A&K

1e jaargang no.6 - 1987
ƒ4,95 - BF 98

INFORMATICA

Innovatief

C.BECHSTEIN

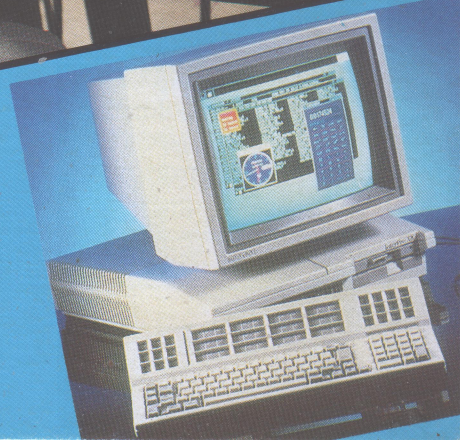
Muziek met MIDI

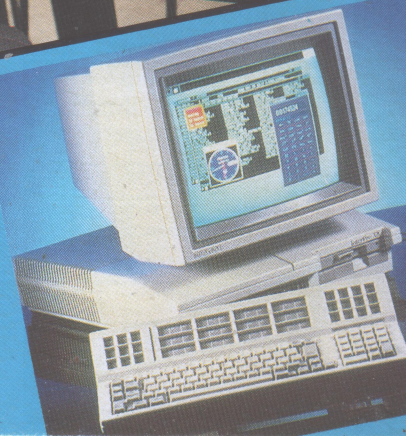
Computers en menselijk geheugen

Internationaal valuta-programma

Videotex rukt op (2)

Grafische computers





INHOUD

TROS Basicode-3
De TROS zendt iedere woensdagmiddag om 17.40 op Radio 5 de Basicode-3 programma's uit AK-Informatica uit.

NOS-Hobbyscoop
De meeste van de in dit nummer geplaatse programma's zullen door NOS-Hobbyscoop weer worden uitgezonden. Uitzendingen op zondagen om 22.40 uur op Radio 5 en op woensdagen om 19.02 uur op Radio 1/2 -FM.

Reacties
Reacties, mededelingen, leuke programma's en vragen over de uitzendingen van TROS-Basicode en NOS-Hobbyscoop, kunt u te allen tijde opsturen naar de redactie van AK-Informatica,
Postbus 108,
1270 AC Huizen.

A&K-INFORMATICA wordt geredigeerd door de stichting Mens en Wetenschap t.b.v. ondernemers en bedrijf en voor het onderwijs. Redactie-adres: postbus 108 - 1270 AC Huizen-NH. Tel.02152-58388

HOOFDREDACTIE: A.C.Sabelis.
EINDREDACTIE: R.Lambert

REDACTEUREN: Dr.P.van Tend, drs.H.Eggen, R.van Dongen, D.Vos.

VORMGEVING: stichting Mens en Wetenschap.

DISTRIBUTIE boekhandel: Betapress - Gilze. ☎01615-7800.

ADVERTENTIES: Intercomm Publishing - Huizen. Tel.02152-54690 b.g.g. 58388.

ABONNEMENTEN: per jaar 39,--.
Opgaven: stichting Media Publieksvoorlichting en Onderwijs, postbus 168 - 1270 AD Huizen-Nh.

DRUK: N.D.B. Zoeterwoude.

LITHOGRAFIE: Reproscan - Meppel.

A&K-INFORMATICA verschijnt 8x per jaar.

Grafische computers

Het beeldscherm is in een computer een lastige klant. Vijftig maal per seconde moet het beeld op het scherm ververst worden. Het geheugendeel waarin het schermbeeld ligt opgeslagen wordt daarvoor bijna voortdurend aangesproken. Het is nauwelijks nog toegankelijk voor het veranderen van het beeld. Computerfabrikanten hebben hier van alles op gevonden.

De eenvoudigste vorm van schermweergave is het tekstscherm. Op het scherm kunnen dan naast elkaar 40 of 80 tekens staan en onder elkaar meestal 24 regels. In totaal is er zo plaats voor 960 of 1920 tekens. In het algemeen kent een computer iets minder dan 256 verschillende tekens. Van elk van die tekens ligt de vorm vast in het onveranderlijke ROM geheugen van de computer. Eén teken kunnen we goed weergeven met acht bij acht beeldpunten. Een beeldpunt kan aan of uit staan. Er is dus één bit per beeldpunt nodig. Voor elk teken zijn het 64 bits, oftewel 8 bytes. De vorm van 256 verschillende tekens kan zo worden vastgelegd in 2048 bytes oftewel 2 kilobyte. Het beeld op het scherm wordt geschreven in lijnen, die van links naar rechts lopen. Wanneer de schrijvende stip de linkerzijkant van een schermpositie bereikt, moet de elektronica opzoeken, wat het nummer is van het teken (0-255), dat op die positie moet komen. Er wordt dan gekeken in het geheugendeel waarin de vorm van de tekens vastligt. De schrijvende stip wordt aan- en uitgezet overeenkomstig de bits in die opzoektabel.

Tweetrapsproces

Tekens op het scherm zetten is dus een twee-trapsproces. Er wordt eerst gekeken, wat het nummer is van het teken dat we wensen op een bepaalde plaats. De tweede stap is de vorm van het teken met dat nummer op te zoeken. Twee-trapsprocessen met een opzoektabel zullen we bij het grafisch schermgebruik ook nog tegenkomen. Het gaat dan om het opzoeken van de gewenste kleur. De meest eenvoudige grafische weergave is echter een één-trapsproces. Daartoe breiden we het geheugen voor de scherminhoud flink uit. Voor een scherm met een breedte van veertig tekens hadden we eerst 960 bytes nodig; voor een breedte van tachtig tekens waren het er 1920. In plaats van alleen het bytenummer gaan we nu het hele beeldpuntenpatroon opslaan. Voor iedere positie zijn dat 64 bits, oftewel 8 bytes. Er is dus acht maal zoveel geheugen nodig voor het schermbeeld. We komen op 7680 respectievelijk 15360 bytes, zeg maar 8K respectievelijk 16K. Voor de computers van een paar jaar geleden was dat een enorme hoeveelheid geheugen. Het hele RAM-geheugen was toen niet meer dan 4, 16 of 32K. Voor de tegenwoordige PCs stelt 16K niet veel meer voor.



De Interpro 32C is een werkstation met 1184 bij 884 beeldpunten (Foto: Intergraph).

Rechts op de Interpro 32C zit een sleuf voor gewone IBM PC diskettes. Let op het miniatuurwerkstationnetje links (Foto: Intergraph).



Voor- en nadelen

Wanneer de scherminhoud op deze uitgebreide manier is opgeslagen, wordt het uitlezen eenvoudiger. De elektronica die de schrijfstip bestuurt, kan rechtstreeks alle benodigde informatie terugvinden. Er hoeft niet met een zoektabel te worden gewerkt. Dit voordeel moeten we betalen met een nadeel:
het veranderen van een teken op het scherm wordt ingewikkelder. Eerst hoefde daarbij in het schermgeheugen maar één byte veranderd te worden. Nu moet dan vanuit de opzoektabel het hele beeldpuntenpatroon worden overgebracht. Dat moet worden gedaan door de mikroprocessor van onze computer. Eerst werd het opzoeken gedaan door de elektronica die het beeldscherm bestuurt. Deze laatste moet vijftig maal per seconde in actie komen voor het hele scherm; zo vaak wordt het scherm opnieuw geschreven. De mikroprocessor zal gemiddeld het scherm geen vijftig maal per seconde vernieuwen: zo snel kunnen wij mensen niet meelezen. De uitgebreide opslag bespaart dus op het opzoekwerk, maar geeft dat werk wel in handen van de mikroprocessor, die daar niet in gespecialiseerd is en die ook nog andere dingen te doen heeft.

Tijdrovend

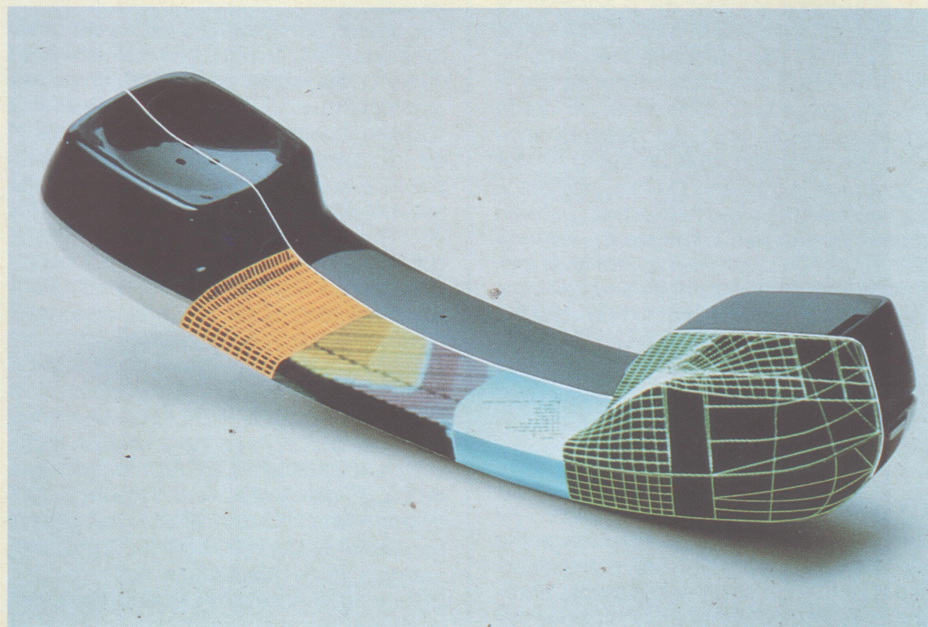
Het aanspreken van het schermgeheugen kan een tijdrovende zaak worden. Gewone geheugenchips kunnen niet tegelijk worden benaderd voor opslaan en uitlezen. De schrijfstip voor het beeldscherm heeft bijna voortdurend informatie nodig: 90 procent van de tijd is hij bezig van links naar rechts beeldpunten op het scherm te zetten; de resterende 10 procent van de tijd is voor het terugkeren van rechts naar links. Alleen gedurende die tien procent is het schermgeheugen bereikbaar voor veranderingen. De mikroprocessor zal daar vaak op moeten wachten. De oplossing voor deze flessehals heeft men gevonden in geheugens die aan twee kanten tegelijk bereikbaar zijn. De besturing van de schrijfstip kan dan zijn gang gaan en de mikroprocessor ook. De mikroprocessor kan een willekeurige plaats in het beeldgeheugen aanspreken. Het uitlezen aan de andere kant gaat altijd in een vaste volgorde en in een bepaald tempo. De geheugenchips die op deze manier werken, heten Video-RAMs. Een VRAM is slecht 5 procent van de tijd niet aanspreekbaar voor de mikroprocessor. De mogelijkheden nemen nog verder toe, wanneer het schermgeheugen een eigen beheerder krijgt, de video display processor of grafische processor. Deze krijgt opdrachten van de mikroprocessor en werkt die vervolgens zelf uit in het videogeheugen. Zo worden bijvoorbeeld sprites mogelijk, figuurtjes die heel snel over het scherm verplaatst kunnen worden. De mikroprocessor vertelt de videoprocessor, waar de linkerbovenhoek van de sprite moet komen. Over de rest van de spritefiguur hoeft de mikroprocessor zicht geen zorgen te maken. De videoprocessor zet die automatisch op de goede plaats. Wanneer de mikroprocessor zelf alle punten van een figuur op hun plaats moest zetten, zouden sprites nooit zo snel over het scherm kunnen bewegen.

'Intelligente' chips

In een MSX-1 computer werkt een Z80 mikroprocessor samen met een TMS9929 video display processor, die 16K VRAM onder zijn hoede heeft. De communicatie tussen de Z80 en de 9929 verloopt via twee kanalen, elk één byte breed. Via beide kanalen vindt twee-richtingsverkeer plaats. De video processor is instelbaar op weergave van tekens via een opzoektabel en op rechtstreekse weergave via het systeem van één beeldpunt één bit. De TMS9929 videochip is een produkt van Texas Instruments. Van die firma is inmiddels een meer geavanceerde grafische processor verschenen, de TMS34010. Deze is overigens in Engeland ontwikkeld. De prijs per stuk is nu nog vele honderden guldens. Een daling tot onder de honderd gulden is mogelijk, wanneer het tot echte massaproduktie komt. De oude TMS9929 was heel handig in schuiven, combineren en regelen, maar echt rekenen kon hij niet. De TMS34010 kan daarentegen worden opgevat als een volledige mikroprocessor, die het werken met video RAM als specialiteit heeft. Een 9929 moest een mikroprocessor als gastheer hebben voor het rekenwerk. De 34010 kan, als het moet, helemaal in zijn eentje voor computer spelen. Mikroprocessors gespecialiseerd op beeldschermbesturing zijn er al langer. De Motorola 68000 serie, bekend uit onder andere de Macintosh, is een voorbeeld. Als een klassiek tekstscherm geheel in de vorm van beeldpunten wordt weergegeven, vormen de bits nog steeds groepjes van acht met vaste grenzen. Voor de letter i is die breedte van acht echter niet nodig. Een tekst ziet er zelfs mooier uit, wanneer we de i een smaller vakje toewijzen. Een mikroprocessor moet dan gemakkelijk kunnen werken met rijtjes bits, die niet steeds even lang zijn. De 68020 processor heeft precies die mogelijkheid. Hij kan werken met zogeheten bitvelden, die elke lengte kunnen hebben van 1 tot 32 bits en die op willekeurige plaatsen in een byte kunnen beginnen. Op deze manier kan hij zorgen voor een mooie smalle i. In het algemeen is zo een veel grotere variëteit aan lettertypen mogelijk dan bij klassieke tekstschermen. Een andere goede eigenschap van de 68020 is het grote adresbereik. Op een kleurenscherm is één bit per beeldpunt niet meer voldoende. Met één bit kan worden aangegeven of een punt aan of uit is.

Kunststofvormgeving

Plastic voorwerpen, zoals deze telefoonhoorn, ontstaan in vormen. Die vormen noemt men matrijzen. Tijdens de produktie wordt de kunststofmassa in de matrijs gespoten of gegoten; de massa verhardt tot het gewenste voorwerp. Het computerbedrijf Control Data uit Rijswijk (ZH) brengt software uit, waarmee op hun grote computers matrijzen kunnen worden ontworpen.
Het programmapakket heet ICEM Plastics en kan heel wat meer dan alleen mooie ruimtelijke tekeningen maken. Het is ook in staat de omstandigheden tijdens de latere produktie na te rekenen. Voor elke plaats in de matrijs kan ICEM Plastics het stromings- en temperatuurverloop in de kunststofmassa laten zien. De ontwerpers weten dan of de massa op de goede manier vloeit. Het programma helpt bij het zoeken van de beste plaats voor inspuiten ontluchtingsopeningen. Voor zijn berekeningen beschikt het programma over gegevens van allerlei gangbare kunststoffen.
Het eindprodukt van ICEM Plastics is een matrijsontwerp, dat zonder veel problemen kan worden toegevoerd aan een machine die matrijzen maakt. Is er eenmaal één matrijs, dan kan men snel reusachtige hoeveelheden plastic voorwerpen produceren. (W.v.T.)



Als een beeldpunt ook nog eens een eigen kleur kan hebben zijn meer bits nodig. Men neemt tegenwoordig vaak een heel byte per beeldpunt, waardoor 256 verschillende kleuren mogelijk zijn. Voor een scherm van 1000 bij 1000 beeldpunten zijn dan één miljoen bytes nodig, één megabyte. Alleen al de inhoud van het beeldscherm neemt meer geheugen in beslag dan een klassieke PC ter beschikking heeft. Alleen de nieuwere microprocessoren kunnen dergelijke hoeveelheden bytes stuk voor stuk rechtstreeks aanspreken. De 256 kleuren die mogelijk zijn, omvatten ook verschillende helderheden van dezelfde kleur. Het zijn vooral lichte en donkere partijen, die een tekening op een beeldscherm echtheid verlenen. Met de zestien kleuren van een thuiscomputer zijn we beperkt tot een heel strakke, mozaïkachtige stijl. Voor ruimtelijke tekeningen van gebouwen of machine-onderdelen gebruiken ontwerpers veel tinten van slechts enkele kleuren. De 256 varianten die de bytes toelaten, zijn dan nog maar een kleine greep uit wat een beeldscherm kan weergeven. Dat aantal tinten is doorgaans 4096. De makers van een tekening kiezen er hiervan 256, die worden opgeslagen in een coderingstabel. De beeldschermelektronica zoekt bij elke code (0-255) op, welke kleur (van de 4096) dat beeldpunt moet krijgen. Hier dus het tweede twee-trapssysteem.

Ontstaan nieuwe industrie

We hebben gezien dat de besturing van een beeldscherm een aantal speciale bewerkingen vraagt. Niet iedere microprocessor of computer is daar even geschikt voor. Bovendien zijn computers vaak al druk genoeg met andere dingen. Er is daarom een afzonderlijke industrie ontstaan voor systemen voor grafische weergave. Een bedrijf dat op dit gebied al jarenlang een naam heeft, is Intergraph. Intergraph startte in 1969 in Huntsville in de Amerikaanse staat Alabama. Op het ogenblik heeft men 5600 werknemers in 31 landen. In Nederland zijn er vestigingen in Aalsmeer, Hoofddorp en Nijmegen. De produkten van Intergraph zijn uitbreidingen van de mini- en microcomputers van Digital Equipment Corporation (DEC), grafische aanvullingen op de VAX en de Microvax. Zo ontstaan fraaie mogelijkheden voor het maken van technische tekeningen op beeldschermen. Daarbij is ook de combinatie met tekst belangrijk: bij een tekening van een deur moeten bijvoorbeeld de naam van de fabrikant en de afmetingen worden aangegeven, wil die tekening zinvol zijn. Dit jaar bracht Intergraph een grafisch werkstation uit, de Interpro 32C. Dat werkstation bevat drie processoren elk gespecialiseerd op een bepaald type werk. De eerste is een Clipper, een nieuwe mikroprocessor van de Amerikaanse fabrikant Fairchild. Deze is bij uitstek geschikt voor UNIX, een standaardsysteem om computers opdrachten te geven. De tweede is een Intel 80186. Deze kan werken met het besturingssysteem MS-DOS. Hierdoor kan de Interpro 32C diskettes lezen van IBM PC-achtige computers en kunnen de programma's daarvan op de Interpro 32C draaien. Wat voor velen al een complete computer is, dient hier enkel als zijdeurtje, dat handig is voor de toegang tot diskettes. De derde processor is die voor het beeldschermwerk. Deze luistert naar de naam Raster Operations Processor. De drie processoren werken met elkaar samen en hebben een geheugen van 6 megabyte, oftewel 6000K tot hun beschikking. Het is de bedoeling dat de drie samenwerkende processoren een schaap met vijf poten laten ontstaan. Het beeldscherm van de Interpro 32C kan overigens niet 256, maar slechts 32 kleuren tegelijk weergeven, wel uit het gebruikelijke pallet van 4096 kleuren.

Toepassingen op werkstations

De typische toepassing van dergelijke werkstations ligt bij het technisch ontwerpen. Een bedrijf heeft een centrale computer, waarin ontwerpen liggen opgeslagen en waarop grote berekeningen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld over de stevigheid van constructies. Op die centrale computer zijn een aantal van dit soort werkstations aangesloten. De medewerkers bekijken daarop de dingen die ze uit de grote computer hebben opgehaald. Ze kunnen met hun eigen werkstation allerlei tekeningen en kleinere berekeningen maken, zonder dat ze voor alles een beroep hoeven te doen op de centrale computer. Werkstations van deze omvang zijn duur, in de orde van honderdduizend gulden per stuk, afhankelijk natuurlijk ook van de gewenste software. Het zijn mini-computers in het klein en aanvullingen op mini-computers. Een benadering van de andere kant zijn uitbreidingen van PCs. Het Italiaanse bedrijf Olivetti heeft in die categorie twee systemen het licht doen zien. Het kleinste is de PE24. Naast de gewone Intel 8086 processor vinden we een National 32086 voor het beeldschermwerk. De 8086 kan alleen met gehele getallen rekenen. Berekeningen met getallen met een komma moeten voor hem worden omgewerkt tot berekeningen met gehele getallen, waarin dan later de komma wordt teruggezet. Dat is natuurlijk onhandig. In elke PC kan daarom een extra chip worden ingebouwd, die wel rechtstreeks kan rekenen met niet-gehele getallen. Ook in de PE24 zit een dergelijke chip, de Intel 8087 rekenprocessor. De PE24 heeft de gebruikelijke 640K RAM, plus nog 110K voor speciaal beeldschermwerk. Dat is dus aanzienlijk minder dan het Interpro werkstation. Daarentegen is hier de kleurenkeuze veel ruimer: 256 kleuren tegelijk uit een pallet van maar liefst 16,7 miljoen. De PE24 heeft een vaste schijf van 20 megabyte. De andere gespecialiseerde PC van Olivetti is de PE28. Deze werkt met een Intel 80286, een opgevoerde versie van de 8086 uit de PE24. Als maatjes heeft de 80286 een grafische processor 32016 en een rekenprocessor 80287. Het geheugen is hier groter: 1000 tot 3000K. Daarentegen is de kleurkeuze weer minder: 256 uit 4096. Wel is het scherm groter en heeft het viermaal zoveel beeldpunten.



De grafische computer Olivetti PE24 heeft een beelddiagonaal van 14 inch (35 cm). Het scherm bestaat uit 640 bij 480 beeldpunten (Foto: Olivetti).



De PE28 van Olivetti heeft een beelddiagonaal van 19 inch (48 cm). Het scherm bestaat uit 1280 bij 960 beeldpunten (Foto: Olivetti).

MSX

Bezitters van MSX computers kunnen kijken, hoe de tekens in hun computer gecodeerd zijn door het bijgaande programmaatje te draaien.

```
10 REM   de vorm van de tekens
20 REM   op een MSX computer
30 REM
40 REM   haal het begin van de
50 REM   patronenlijst in ROM
60 REM
70 CLS:REM   scherm schoon
80 LB=PEEK(4):REM   lage byte
90 HB=PEEK(5):REM   hoge byte
100 BA=HB*256+LB:REM   beginadres
110 PRINT "De patronenlijst begint"
120 PRINT "op ROM-adres ";HEX$(BA)
130 PRINT
140 PRINT "Geef het nummer van het"
150 PRINT "teken dat je wilt zien."
160 PRINT
170 PRINT "ter oriëntatie:"
180 PRINT
190 PRINT "48=nul    57=negen"
200 PRINT "65=A      90=Z"
210 PRINT "97=a      122=z"
220 PRINT "129=ü     159=gulden"
230 PRINT
240 PRINT "Nummer ";
250 INPUT NT
260 IF NT>255 THEN END
270 PRINT
280 PRINT "bitpatroon ";
290 PRINT "van het teken ";CHR$(NT)
300 PRINT
310 AD=BA+8*NT:REM   beginbyte
320 FOR RG=0 TO 7
330 BT=PEEK(AD+RG):REM   haal byte
340 BT$="00000000"+BIN$(BT)
350 PRINT RIGHT$(BT$,8)
360 NEXT RG
370 GOTO 160
```

De plaats waar de bitpatronen van de tekens zijn opgeslagen, is te vinden door te kijken op de adressen 4 en 5, helemaal voorin het geheugen. Dat kijken gebeurt in de programmaregels 80 tot en met 100. Vervolgens wordt het gevonden beginadres op het scherm gezet, in de hexadecimale notatie die gebruikelijk is voor geheugenadressen. (De uitkomst: 1BBF). Vervolgens vraagt het programma, welk teken (0-255) we willen zien. Elk teken neemt acht bytes in beslag. Om het beginadres van een bepaald teken te vinden moeten we het rangnummer dus met acht vermenigvuldigen en dan optellen bij het beginadres van de tabel (regel 310). Het programma leest de acht volgende bytes en zet de bitpatronen daarvan op het scherm. Om de gevonden waarden in bitvorm afgedrukt te krijgen, gebruiken we de functie BIN$ (binaire notatie). Normaal laat die functie nullen aan het begin weg. We moeten hier steeds acht posities gevuld hebben, dus zetten we een rijtje nullen voor de uitkomst van BIN$ (regel 340). De letter A (teken nummer 65) komt er nu uit te zien als:

```
00100000        1
01010000       1 1
10001000      1   1
10001000      1   1
11111000      11111
10001000      1   1
10001000      1   1
00000000
```

De enen hierin tekenen de vorm van de letter uit. Voor de eerste twee regels is het toevoegen van extra nullen (regel 340) noodzakelijk; anders had hier gestaan 100000 boven 1010000 en zouden we het patroon niet herkend hebben.

We hebben hier gekeken in het ROM geheugen van de computer. De lijst met patronen is ook overgebracht naar het VRAM. Het gewone geheugen kijken we in met PEEK (regel 330). Het VRAM is te zien met VPEEK. Deze opdracht kijkt door de video communicatiekanalen naar de video display processor. We moeten dan wel weten, waar we daar moeten zoeken. Het beginadres in het VRAM is te vinden via de functie BASE. Staan we gewoon in SCREEN 0, dan is het BASE (2). Na een opdracht SCREEN 1 (voor het scherm met een breedte van 32 tekens) moeten we BASE (7) hebben. We komen tot de volgende veranderingen:

```
50 REM   patronenlijst in VRAM
60 REM
70 CLS:REM   scherm schoon
80 REM   standaardscherm,
90 REM   40 tekens breed
100 BA=BASE(2):REM   beginadres
110 PRINT "De patronenlijst begint"
120 PRINT "op VRAM-adres ";HEX$(BA)

330 BT=VPEEK(AD+RG):REM   haal byte
```

Regel 120 geeft het hexadecimale getal 800 (decimaal 2048). Na SCREEN 1 (met BASE(7) in regel 100) is het beginadres 0. In het VRAM kunnen we nu de vorm van de tekens ook wijzigen; in het ROM kon dat natuurlijk niet. Wijzigen in het VRAM gaat met VPOKE. Het eerste byte voor de letter A staat bij SCREEN 0 op adres 2568. Dat adres vinden we via de formule in regel 310 met BeginAdres=2048 en NT=65, het nummer van de hoofdletter A. De bytes van de A staan dus op de adressen 2568 tot en met 2575. Willen we de A aan de bovenkant verfraaien met een horizontale streep (alle acht bits 1), dan geven we een opdracht:

VPOKE 2568,&B11111111

De A wordt onderstreept via

VPOKE 2575,&B11111111

We krijgen een A met extra lange poten met:

VPOKE 2575,&B10001000

Zulke veranderingen blijven zichtbaar totdat een SCREEN opdracht wordt gegeven. Het VRAM wordt dan opnieuw geladen vanuit het ROM. ■

Computermarkt nog open

D. Vos

Een onderzoek van het OKU heeft een aantal interessante feiten aan het licht gebracht. Meest is in het oog springend is dat 67-76% van de bevolking (afhankelijk van de leeftijd) nog geen computercursus gevolgd heeft, terwijl 40% zijn of haar computerkennis wil vergroten. De computermarkt ligt dus nog grotendeels open!

Andere resultaten volgen hieronder. Factoren die mede aanzet hebben gegeven tot het onderzoek zijn vragen als:
- kost automatisering nu wel of geen arbeidsplaatsen;
- raakt men bezorgd over de bescherming van de persoonlijke levenssfeer;
- raken bevolkingsgroepen achterop; (met name veertig- tot vijfenzestigjarigen, vrouwen en degenen die weinig betaalde arbeid verrichten en gebieden buiten de Randstad).

Kort samengevat zijn de resultaten:
- bijna de helft van de bevolking heeft wel eens met de computer gewerkt;
- 40% wil zijn of haar kennis uitbreiden;
- tweederde ziet de komst van de computer positief;
- men maakt zich echter wel zorgen over de privacy;
- de in de vraagstelling genoemde achterstanden zijn er inderdaad:
* voor mensen met géén of minder dan 20 uur werk;
* voor vrouwen t.o.v. mannen;
* voor 40-65-jarigen;
* voor de provincies buiten de Randstad.

Uitslagen voor de gehele bevolking

Hier volgen uitslagen voor de gehele bevolking van 15 tot 65 jaar.
- 16% van de huishoudens beschikt over een computer;
- eentiende hiervan heeft een computer van de baas thuis staan;
- computers worden vooral gebruikt voor spelletjesprogramma's, voor programmeertalen en voor tekstverwerking en administratie;
- 19% van de bevolking heeft het plan een nieuwe computer te gaan kopen (dat zijn bijna 2 miljoen computers). (Hiertoe behoren herhalingsaankopen);
- 23% heeft een cursus gevolgd;
- 45% heeft wel eens met de computer gewerkt;
- 39% wil zijn of haar kennis vergroten;
- 14% vindt de computer een ramp;
- 69% vindt het voor iedereen noodzakelijk iets van de computer af te weten;
- 64% vindt dat de voordelen al met al groter zijn dan de nadelen;
- 66% vindt het waarschijnlijk dat het privéleven gecontroleerd gaat worden.

Betaalde arbeid of niet

Er blijkt een duidelijk verschil te zijn tussen mensen met betaald werk (meer of minder dan 20 uur):
- 12% meer werkenden hebben wel eens met de computer gewerkt (39/51%);
- 10% meer heeft wel eens een cursus gevolgd (18 vgl. met 28%);
- 13% meer wil een computercursus volgen (32 vgl. met 45%).

Regionale verschillen:
Er zijn inderdaad regionale verschillen t.a.v. computerkennis:
- in de Randstad heeft men meer ervaring opgedaan met de computer (48% vgl. met 42% elders);
- men heeft in de Randstad meer computercursussen gevolgd dan elders nl. 25% vgl. met 20%;
- in het Zuiden bezit men de meeste computers per huishouden (nl. 23%) en in het Noorden de minste (13%);
- het Noorden wil echter de achterstand graag inlopen getuige het percentage dat een computercursus wil volgen (65% vgl. met 52% elders);
- het Noorden wil ook de meeste computers aanschaffen (35%) en het Oosten (nog) de minste (14%).

Voor het overige zijn de verschillen per regio gering.

Bron: Onderzoeksbureau OKU.

Mannen en vrouwen

De verschillen in computerkennis tussen mannen en vrouwen zijn als volgt:

Mannen		**Vrouwen**
55%	heeft met een computer gewerkt	34%
29%	heeft een cursus gevolgd	16%
47%	wil een cursus gaan volgen	30%
24%	wil een computer kopen	14%

Jongeren (15-39 jarigen)		**Ouderen (40-65 jarigen)**
56%	heeft wel eens met een computer gewerkt	28%
28%	heeft wel eens een cursus gevolgd	14%
50%	is van plan een cursus te gaan volgen	20%
25%	is van plan een computer te gaan kopen	9%.

Een computer op licht

Bij de Heriot-Watt Universiteit in Schotland hebben onderzoekers eind verleden jaar het eerste digitale circuit aan het werk gekregen dat met behulp van licht informatie doorgeeft. Dit is, zeggen de betrokken onderzoekers, de eerste stap op weg naar een chip of zelfs een hele computer die werkt op licht. De bestaande computers verwerken gegevens in de vorm van elektrische stroompjes. Daarom ook gebruiken ze het tweetallig stelsel. In dat stelsel heb je alleen maar enen en nullen. Een nul is dan géén stroom, een één is wel stroom. De snelheid van de computer wordt zo bepaald door de snelheid waarmee de elektrische stroompjes kunnen lopen. Ook dingen als warmte-ontwikkeling door elektrische weerstand en geleiders die niet perfect van vorm en opbouw zijn, beperken de snelheid en de kwaliteit van de hedendaagse computer, hoe goed die naar onze begrippen ook is. Werken met licht heeft een geweldig voordeel. Licht dat informatie draagt, verplaatst zich met een snelheid van 300.000 kilometer per seconde en dat is tweehonderd keer sneller dan een elektrische stroom zich in een huidige computer verplaatst.De afstanden op een chip, een fractie van een millimeter, worden dus in extreem korte tijd overbrugd. Bovendien kan langs een en hetzelfde kanaal licht diverse gegevens tegelijk transporteren. Licht bestaat uit golven en wanneer men die golven iets van elkaar laat verschillen, kunnen ze zonder last van elkaar over dezelfde weg gaan. Geavanceerde computers kunnen ook wel gelijktijdig handelingen uitvoeren, de zogeheten parallelle processing, maar optische computers zouden zonder veel moeilijkheden duizenden handelingen tegelijk kunnen verrichten. De optische computer, die er overigens nog lang niet is, hoort thuis in een hele reeks van fascinerende toepassingen uit een betrekkelijk nieuw vakgebied in de natuurkunde, de zogeheten quantumelektronica. Dat is een soort huwelijk tussen quantumfysica en elektrotechniek. Lasers spelen in dit vakgebied een belangrijke rol.(HE).

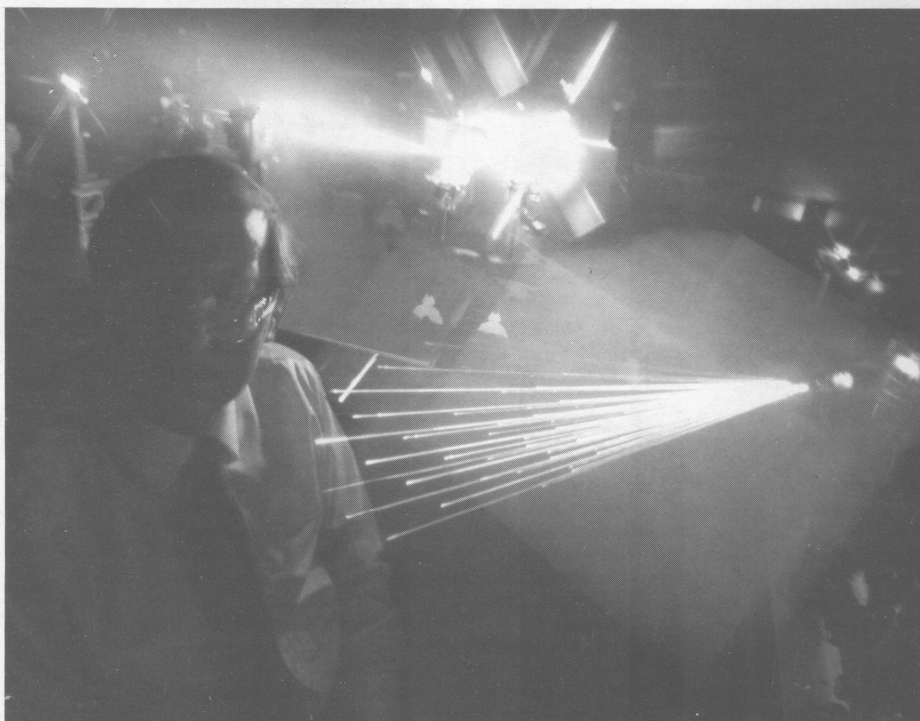


Foto
Een proef bij de Heriot-Watt Universiteit in Schotland om laserlicht informatie langs optische weg te laten overdragen. Onderzoek bij deze universiteit is een stap op weg naar een computer die niet meer langs elektronische weg maar via licht informatie verwerkt. Een lichtcomputer kan honderden keren sneller worden dan onze bestaande snelste computers. Foto LPS.

Tijdschrijft voor Schneiders

In mei verscheen het nulnummer en in september zal - volgens mededeling van de redactie - nummer 1 verschijnen van een tijdschrift speciaal voor bezitters van een Amstrad/Schneider computer, of het nu de 8-bit Joyce is of de CPC 6128 of de 16-bits PC 1512, uitgerust met MS/DOS 3.2. Dat blad heet dus "Schneider Computerblad". Het richt zich vooral op de professionele gebruiker.
In een introductienotitie schrijft de redactie dat in Engeland en Duitsland al een aantal computerbladen bestaat dat speciaal gewijd is aan Schneidermachines. In Nederland moet er dus ook een plaatsje voor te vinden zijn. De inhoud: bespreking van computers en randapparatuur, tests van programma's, brieven van lezer, tips en hints. In dit nul-nummer bijvoorbeeld een verhaal hoe een lezer in Den Haag een eenvoudige methode ontwikkelde om aan zijn Joyce een daisywheel printer te koppelen.
Amstrad (Brits) en Schneider (Duits) vormen een combinatie die in elk geval al een tijd veel aandacht trekt: toen de Joyce op de markt kwam, werd het in een aantal Europese landen de snelst verkopende 8-bitter. Nu is de PC 1512 in Engeland al nummer 1 van de mikrocomputers. IBM had toen een marktaandeel van 25% en Amstrad van 26%.
Het Schneider computerblad zal elke maand verschijnen.

Introductie in de computer

De in het vorige nummer aangekondigde aflevering over de chip en hardware structuur, is verschoven. Allereerst vindt u nu een aflevering over computertalen. Deze talen bestaan uit nullen en enen: woorden die verschillende betekenissen hebben, zijn niet acceptabel.

Deel 6 - Computertalen

Taal

Een computertaal bestaat net als een andere taal uit woorden of nog kortere symbolen, zoals enkele lettergrepen en zelfs tekens. Woorden hebben vaak meerdere betekenissen, soms tot meer dan 20 verschillende. In verschillende talen (Frans, Duits, Engels, enz.) hebben die betekenissen een vertaling, maar het komt zelden voor dat een woord in een bepaalde taal een equivalent heeft in een andere taal, dat alle betekenissen van het woord omvat. Dan is er nog de kwestie van grammatica: welke woorden komen eerst, welke het laatst, hoe zit een zin precies in elkaar. Ten derde lenen bepaalde talen zich voor bepaalde doelen. In een Afrikaanse taal kunnen de woorden ontbreken om over kern-fysica te praten (maar ook veel gewone woorden); Frans en Italiaans zijn meer 'romantische' talen.
Het gaat dus niet alleen om de woordenschat 'sec', maar ook hoe die woorden klinken: het rithme ervan en de klankkleur.
De vraag welke taal te gebruiken (als je de keus hebt, zoals bij het schrijven van liedjes) wordt door de bovenstaande factoren bepaald. Bovendien komen bepaalde talen op voor bepaalde onderwerpen: zoals Italiaans in de muziek, Frans in de wereld van de 'haute-cuisine' en de mode, en steeds meer Engels in technische vakken.

Computertaal

Een computer houdt niet van vage begrippen: woorden die verschillende betekenissen hebben, zijn onacceptabel. Dit komt doordat een computer eigenlijk geen woorden of tekens kent, maar alleen bits. Een bit is een nul of een een, en daarmee basta.
Woorden en tekens worden in bits vertaald, de bits worden bewerkt, en teruggvertaald in woorden en tekens.
Veel grammatica is er op bit niveau evenmin: te bewerken getallen horen op bepaalde registerplaatsen te zitten en worden naar andere registerplaatsen teruggeschreven.
Grammatica komt pas in enige mate, wanneer er sprake is van een 'hogere' taal, die dus pretendeert tekens en woorden aan te kunnen. Zo'n hogere taal heeft wel een probleem: de tekens moeten vertaald worden in bits, ofwel tijdens de uitvoering (interpreter) of vóór de uitvoering (compiler).

Woordenschatten

Computertalen zijn, afhankelijk van hun grammatica en woordenschatten, 'geschikt' voor bepaalde taken, zoals Fortran voor wiskundige taken, Basic voor allerlei taken, COBOL voor administratieve taken, en zo voorts.
Er zijn ook enkele talen waarvan de woordenschat door de gebruiker uitbreidbaar is, zoals BetterBasic en Forth. Nadeel hiervan kan weer zijn de totale spraakverwarring bij overdracht.
Er zijn nog geen talen die alle voordelen in zich verenigd hebben, zonder de nadelen. Er wordt wel druk gewerkt met de nieuwe taal ADA (opvolgster van COBOL), maar deze is complex. LISP en Prolog zijn sterk in kunstmatige intelligentie, maar zwak in administratie en andere normale taken. Uiteindelijk mag wel worden verwacht dat er nog hogere talen komen die er steeds natuurlijker uitzien. Deze talen zijn echter niet meer gratis of laaggeprijsd, maar worden als pakket te koop aangeboden. Hun hogere prijs staat dan vaak algemene distributie in de weg.

Algemene structuur

De algemene structuur van een computer taal omvat procedures (dus subroutines, waarin acties kunnen staan, dingen die dus gebeuren), en data (de gegevens die nodig zijn voor de acties, parameters of argumenten geheten). Zowel acties als data kunnen met woorden of tekens worden aangeduid. Een voorbeeld is:

VOORUIT 50

maakt in de taal LOGO een streep op het scherm. Het getal 50 is een parameter (data) voor de procedure of functie VOORUIT. (Tussen haakjes: later komen simulaties aan de orde van talen als LOGO, Prolog in Basic.)

Besturingssysteem en talen

Het besturingssysteem MSDOS, en andere, kennen dezelfde taalstructuur. Bijvoorbeeld 'dir' op de IBM PC geeft een catalogus van de schijf. Het is een actie met een vaststaande parameter (de schijf in kwestie, te zien als A of B). Als men op schijf A zit, en men tikt: Copy B:file.txt dan wordt tekstfile 'file' van B naar A gecopiëerd. 'Copy' is in dit geval de actie, 'B:file.txt' bestaat uit twee parameters, n.l. B (de schijf waarvan de file gecopiëerd moet worden) en file.txt (de naam van de te copiëren file). Het opstarten van een programma gebeurt op dezelfde manier:

BASICA PE

start eerst Basica op, terwijl het programma PE (een tekstverwerker) als parameter wordt meegegeven, om opgestart te worden. Als U eerst alleen 'Basica' opstart, moet U intikken:

RUN PE

en hetzelfde gebeurt. 'RUN' is de naam van een programma, PE (zelf ook een programma) wordt als parameter meegegeven.

Forth en C

In de talen Forth en C gebeurt hetzelfde. In Forth is de notering omgekeerd: eerst komen de parameters, dan de functie; in C wordt uitsluitend met functies gewerkt, waar de parameters tussen haakjes achter elkaar staan.

Basic

Maar laten we eerst eens verder kijken naar een taal als Basic, waarin diverse 'instructies' (door de computer uit te voeren) achter elkaar staan, op regels die zijn genummerd. De instructies vertonen weer het bekende gezicht: woorden of symbolen die acties betekenen, en woorden of symbolen die gegevens zijn, die als parameter of argument worden meegegeven aan de bewerkingen of functies. Voorbeeld:

PRINT 'VOORBEELD'

Het woord PRINT is de actie en 'VOORBEELD' is wat er geprint moet worden. Andere voorbeelden van acties met bijbehorende parameters zijn:

LET A$='VOORBEELD'

(dit zijn twee parameters)

PRINT A$

(geeft hetzelfde resultaat als boven)

LOAD 'B:file.txt'

weer twee parameters, nl B en file.txt (deze regel laadt de tekst 'file' vanaf schijf B in het geheugen), en zo voorts.

Batch file

In een zogeheten Batch file staan programma's die achter elkaar gedraaid kunnen worden. Ook dit is een taal. In het algemeen heet zo'n taal een Job Control Language: het is vaak een lijst van achter elkaar af te handelen 'taken' of jobs. Ook hier komen we weer dezelfde structuur tegen: of alleen namen van programma's (acties), of programmanamen met parameters erbij.

Basic regelnummers

In Basic worden ook allerlei handelingen (acties) achterelkaar uitgevoerd (daarom heet het een procedurele taal), maar er zijn verschillen. Ten eerste gaat het niet om hele programma's zoals in een batch-taal (een batch is een stapeltje taken achter elkaar). Het gaat om kleine acties (routines, of statements). Bovendien zijn de regels genummerd, zodat U naar een eerdere regel kunt terugkeren, en dus een 'lus' krijgt. Voorbeeld:

10 Print 'Voorbeeld' 20 Goto 10

Deze lus blijft steeds maar 'Voorbeeld' op het beeldscherm afdrukken.
Veel meer is Basic niet, maar toch is de taal veel flexibeler dan oudere talen zoals Fortran en COBOL. Bijvoorbeeld strings (variabele woorden) kunnen van variabele lengte zijn, wat in COBOL niet kan. Om die reden geven veel grotere bedrijven nog steeds de voorkeur aan COBOL, omdat het in een 'productie' omgeving de garantie geeft dat er niets aan het programma is veranderd ('productie' betekent hier het alleen maar draaien van programmatuur, in tegenstelling tot ontwikkeling ervan).

Macro's

Binnen een bepaald programma kunnen vaak opties worden aangeroepen vanuit een tekstfile waarin de optie namen staan. Deze verwijzen dan naar stukken van het programma. Zo'n taal heet een macro taal(tje). Ontwikkelt zo'n macro taal zich wat verder inklusief de mogelijkheid om parameters door te geven en nieuwe combinaties te maken (maar tot dusver nog niet met de mogelijkheid de basis taal elementen uit te breiden) dan ontstaat een 4G (vierde generatie) product. Het is of een taal (vrije keuze van de instructies commando's), of een generator (menugestuurd kiezen), of beide (een nieuw soort 'code' dat wordt omgezet in Pascal, C of COBOL, eventueel met behulp van menu's).

Functieblokken talen

ASEA maakt voor industriële automatisering gebruik van een z.g. functieblokken taal: stukken source code die met een trefwoord kunnen worden aangeroepen en aan welke parameters kunnen worden meegegeven. Voor de gebruiker is dit verreweg de eenvoudigste oplossing. Tot dusverre zijn dergelijke functieblokkentalen er niet op administratief en ander gebied.

Literatuuropgave:

Wilt U meer weten over diverse talen dan wordt U verwezen naar o.a.: 1. Basic handleiding bij uw PC 2. LOGO, Aula Paperback 128 3. Vijgeblad, nieuwsblad van de HCC Forth GG, red.: Adr. Beyerkade 176, 3515 XV Utrecht 4. Programmeren in C, door J. Purdum (Samson)
7. Schakelen met PLCs, van van der Waal, (Stam Tijdschriften, Rijswijk), geeft U een basis voor een begrip van een industriële functieblokken taal. 8. Zie ook de Basic cursus in dit blad.

BASIC CURSUS

DEEL II - 6

In aflevering II-5 hebben we gezien dat het zinnig is eens te kijken hoe functies in Basic opgezet kunnen worden. Dus stukjes Basic (routines) die we een of meer parameters kunnen meegeven en aanroepen. Deze eigenschap is zeer van belang als we in Basic een 'functieblokken' taal willen nabootsen. We gaan hiervoor vele soorten Basic bezien. En als we dan toch de verschillende Basics bekijken, laten we dan tevens behandelen welke verschillen er globaal zijn, en welke voordelen de diverse 'dialecten' hebben.

Speciale aflevering: Basic Festival

Gecompileerd basic

Parameters meegeven aan geïnterpreteerd basic is niet zo moeilijk. Dit kan bijvoorbeeld door het stukje source code te veranderen waar het regelnummer van de aan te roepen routine staat, en uitsluitend variabelen te gebruiken die uit een en dezelfde array komen (zodat parameters hieraan via hun nummer kunnen worden doorgegeven). We hebben dan zowel de functies teruggebracht tot een nummer, als de te geven parameters.
Het is dan wel zo dat getallen worden opgenomen in hun string-vorm, anders zijn er weer tenminste twee arrays nodig (n.l. een voor getallen en een voor strings.) Getallen worden in de routines zelf geconverteerd naar en van hun string-vorm.
In plaats van een string array te gebruiken, zou men ook een stuk van het geheugen kunnen reserveren, en rechtstreeks hierin kunnen peeken en poken.
Sommige basics kennen (ook in hun gecompileerde vorm) subroutines die op hun naam aangeroepen kunnen worden. Of deze naam dan vanuit een te interpreteren tekstfile aan de gecompileerde versie kan worden doorgegeven, is nog maar zeer de vraag. In geen van de onderstaande gevallen kon de Basic-fabrikant hierover op eerste aanvraag uitsluitsel geven. Voor de ontwikkeling van een functieblokken taal is deze eigenschap zelfs dermate doorslaggevend dat alleen al hierop de betreffende Basic geselekteerd kan worden.

Basic vormen

Verschillende Basic vormen en dialekten volgen hieronder. Beschreven worden de zeer eenvoudige dialectverschillen (althans wat hun principes betreft) en verschillende nieuwere Basics. Hierbij komt niet alleen de vraag aan de orde van het kunnen doorgeven van parameters aan de gecompileerde versie (object), maar eigenlijk alles wat markant is aan de bewuste Basic. Zo ziet U allerlei interessante Basic eigenschappen één voor één de revue passeren.

Serieus

Voor wie denkt dat Basic niet meer of nog niet serieus is: een bedrijf als MAI heeft wereldwijd het bedrijfsleven Basic machines geleverd, tegenwoordig tot meer dan 250 terminals (dus al redelijke mini's). Er zijn Basic versies verschenen voor de Hewlett-Packard3000, VAX, en tal van andere mini's. Binnen verzekeringsmaatschappijen en wetenschappelijke instellingen worden sommige problemen zelfs bij voorkeur in Basic of Pascal opgelost, met name wanneer men controle achter de komma wil hebben. Er zijn nu Basics die niet onder doen voor Pascal, bijvoorbeeld wat betreft regelnummering (hoeft niet meer), recursiviteit (routine steeds opnieuw aanroepen), alfanumerieke naam van subroutines, opbouw van 'bibliotheken' (voorraadje subroutines), snelheid, variabelen (door het hele programma geldig, of alleen binnen een subroutine) en zo voorts en zo voorts.

Micro Basics

Vergeleken zijn Basics voor de volgende micro's: Amstrad, Apple II, Atari, Electron/BBC, Tandy 100, VIC 20/C64, Enterprise, IBM PC Basica, Memotech, MSX, Dragon, Sharp MZ-80K, Oric-1, Atmos, Sinclair QL, Research Machines 480Z, Einstein en Spectrum. Hoewel dit een hele mond vol lijkt, hebben de fabrikanten veel van elkaar 'geleend' waardoor enkele 'hoofddialecten' zijn ontstaan. Een Algemeen Beschaafd Basic is er nog niet.
Daarnaast zijn onafhankelijke Basics geschreven die vaak voor meerdere machines worden uitgebracht, en ook voor verschillende Besturingssystemen.

Elementen

ASC geeft de ASCII waarde van het eerste teken in een string. In enkele varianten heet dit CODE (Sinclair QL en Spectrum).

ATN geeft de boogtangens van een expressie

AUTO regelt de regelnummering, wanneer van toepassing; de toe te voegen parameters verschillen

CALL voor het aanroepen van een assembler subroutine heet soms SYS (C64). USR of LET-var=USRadress

CHAIN voor het opstarten van een ander Basic-programma heet ook wel LOADGO of eenvoudig RUN (Atari)

CHR$ is uniform CHR$ (geeft het desbetreffende ASCII teken)

CLEAR om variabelen te schonen, heeft ook wel CLR

CLOSE heet ook wel CLOSEIN of DISC CLOSE, en de parameters variëren

CONT heet soms CONTINUE (om het programma verder te runnen)

DATA waarop data staan die in een READ statement gebruikt kunnen worden, komt uniform voor als DATA (geen andere versie)

DEF voor definitie van een funktie kent alleen lichte varianten op de parameters

DELETE komt ook voor als DEL (voor het weghalen van regelnummers)

DIM komt slechts voor als DIM (toekennen van een array ruimte)

EDIT stelt U in staat een regel te redigeren. Als EDIT ontbreekt kunt U met de cursor werken

EXP (machtsverheffing) is steeds hetzelfde

FRE (vrije ruimte) kent de varianten SIZE en HIMEM-TOP use PRINT

GET kent als varianten INPUT, LINE INPUT, DISC INPUT en INKEY$ (voor het inlezen van een record van de schijf of cassette)

GOSUB heeft geen enkele variant

GOTO evenmin

IF/THEN/ELSE kent (natuurlijk) niet altijd een ELSE

INKEY$ (voor het inlezen van een teken van het toetsenbord) heeft als varianten GET en KBD$

de volgende elementen zijn steeds hetzelfde: INPUT, INT, LEFT$, LIST.

LLIST geeft een listing naar de printer; varianten zijn LIST, of LIST in combinatie met PR£, Ctrl-B, of OPEN

LOAD kent slechts de variant CLOAD

LOG heeft een variant LN

MID$ neemt een deel uit een string, wat in enkele gevallen gewoon gedaan wordt met string (start, lengte) of string (start, eind)

NAME geeft een file een nieuwe naam; varianten zijn RENAME, REN of DISC REN, als deze commando tenminste bestaat

NEW, NEXT en ON ERROR blijven onveranderd. Van de laatste zijn enkele kleine variaties: WHEN EXCEPTION USE, WHEN ERROR GOTO en ON ERR GOTO

ON GOSUB en ON GOTO zijn in alle Basic versies eveneens hetzelfde

OPEN opent een disk file, soms als DISC OPEN of als ROPEN

OUT stuurt een byte naar een poort; soms bestaat deze commando niet, soms moet worden gepoked

PEEK en POKE zijn uniform, behalve op de Electron/BBC (daar is het ? (wat dan geen PRINT betekent) en een adres)

PRINT is een woord dat niet verandert. De na PRINT volgende syntax verschilt uiteraard wel in de verschillende Basics; hetzelfde geldt voor alle overige in deze opsomming genoemde commando's

RANDOMIZE zet de generator van willekeurige getallen op nul; soms RAND of RND

READ leest DATA gegevens in; er is geen variant

RENUM verandert de programma regelnummers; soms is de versie RENUM. In een aantal gevallen bestaat het commando niet, wat ook voor de overige hier vermelde commando's geldt.

RESTORE zorgt dat de READ weer begint aan het begin van de DATA

RESUME (variant RETRY) het programma terug na een ON ERROR GOTO naar het regelnummer waar de fout zich bevond

RETURN staat aan het eind van een GOSUB subroutine en stuurt het programma weer terug naar het regelnummer dat volgt op het regelnummer vanwaar de subroutine werd aangeroepen. Er zijn geen varianten.

RIGHT$ kent evenmin als LEFT$ uitzonderingen; soms bestaat alleen de mogelijkheid string (begin, lengte) of string (begin, eind)

RND genereert een willekeurig nummer; er zijn geen varianten

RUN start het programma op; er zijn geen varianten

SAVE kent als varianten slechts CSAVE, en slaat gegevens op naar schijf of cassette

SGN geeft het teken van een expressie (1,0, of -1); en is steeds SGN

STRING$ is soms FILL$ of MUL$

STR$ blijft STR$ (zet een getal om in een string)

SYSTEM geeft een terugkeer naar het operating systeem: varianten zijn BYE, DISC of CALL

TROFF en TRON (trace off en on) kennen als varianten TRACE OFF en ON, NOTRACE en TRACE, en TRACE 0 en 1

USR roept een assembler subroutine aan; variant is CALL

WAIT kent de variant PAUSE, of een loop met INKEY$

WHILE END kent de varianten REPEAT en DO WHILE

WIDTH kent de variant SET VIDEO of moet gepoked worden; het gaat hier om de printbreedte op scherm en/of printer

Doodlopend

Sommige van deze Basics zijn absoluut doodlopend - ze zullen niet onbeperkt blijven bestaan, of zijn zelfs al verdwenen. Het is echter niet te moeilijk om Basic source code om te zetten in gewone tekst, de tekst te filteren (conversie), en de nieuwe Basic versie te runnen. Het is een langzaam proces om verschillende Basics in elkaar te converteren, zeker als men hiervoor MSX Basic, Basicode of Basica gebruikt.

Basica (IBM PC)

Niet dat Basica nu zo'n geweldige Basic is. Er bestaan veel betere Basics, maar Basica is wel in al deze andere vormen te converteren (bijvoorbeeld in ZBAsic, BetterBasic, Pascal en C). Het loont dus de moeite te ontwikkelen in Basica, te converteren naar verschillende andere Basics, die dan op diverse machines draaien.

Basic tips

Hieronder volgen een aantal gemengde Basic tips, zoals Basic boeken, Basic 'toolkits', nieuwere Basics, vertalers (Basic naar Pascal en C), en dergelijke. Bij elke tip (bijvoorbeeld van een Basic versie) worden de meest markante eigenschappen besproken, zodat u tenslotte alle belangrijke Basic eigenschappen de revue ziet passeren.

Libraries

Een library is een verzameling funkties die kunnen worden aangeroepen. Er zijn er verschillende van, voor verschillende doeleinden:

db/LIB is een library voor QuickBasic (zie hieronder) en biedt een aantal te 'callen' routines voor file bewerkingen, zeg maar database management met een mooi woord. Het gebruikt het dBase III file format, dus dat is mooi meegenomen. Prijs US$ 99.00. Zie AJS Publishing, POB 379, North Hollywood, CA 91603, USA.
Een wetenschappelijke library wordt geboden door Wiley, INC, Leslie Bixel, 605 Third Avenue, NW, NW 10158, voor Basica, C en Fortran. Prijs voor Basica US$ 125,--.
S&P biedt 28 modules (MS BAsic) voor US$ 59,95. Zie Computer G., 40 Wagner Ave., Piscataway NJ 08854, USA.
StruBas biedt extra mogelijkheden aan QuickBasic en Basica, zoals ISAM, BTrieve, en een subroutine object bibliotheek. US$ 495,-- of US$ 1494,-- voor een netwerk versie. Zie Laney Systems, 3 Office Park Dr., Suite 100, Little Rock, AR 72211, USA.
Structure voor Basic is een product van Bendorf Associates, 6006 S. MAin, POB 5910 Roswell, NM 88201, USA, prijs US$ 49,95. Het verwijdert de regelnummers.
Een andere Structured Basic oplossing wordt geboden door Tulse Computer Consortium, Structured Basic, POB 707, Owasso, OK 74055, USA (International Reply Coupon bijsluiten, zie uw postkantoor).
Professional Basic is inderdaad professioneel: leest Basica programma's in, gebruikt 640k, ondersteunt de 8087, namen in plaats van regelnummers zijn mogelijk, maximale stringlengte 512 bytes, arrays met strings als argument, e.d. US$ 99.00. Zie Morgan INC, POB 112730, Carrollton, TX 75011, USA.
BetterBasic is (uiteraard) 'The Best there is'. Enkele eigenschappen: 640k geheugenruimte te gebruiken, gestructureerd, biedt libraries, compileert bij input, dus lijkt net een interpreter, uitbreidbaar met door de gebruiker te definiëren procedures en functies. BetterBasic kan Basica converteren. Prijs US$ 199.00. Summit Software Tech, 99, BPOB n PArk, Wellesley, MA 02157. Voor PC en Tandy.
QuickBAsic van Microsoft biedt oa. verschillende windows (voor bijv. sourcecode, en programma output!), ondersteuning van de 8087 co-processor (voor wiskundige berekeningen), ondersteuning voor 80 bit IEEE wiskunde, gestructureerd en modulair (programma onderdelen zijn afzonderlijk te maken), snelle compiling, kan Basica (bijna helemaal?) aan. Prijs en verkrijgbaarheid, zie Microsoft of een plaatselijke dealer.
Turbo Basic is van Borland en gaat tegen Borland prijzen. Eigenschappen: 640k, 8087 ondersteuning, EGA en CGA ondersteuning (kleurenkaarten), e.d. Zie een plaatselijke dealer.
Bij al deze Basics geen woord over communicatie met de gecompileerde object code. Met andere woorden kunnen subroutines op nummer of naam worden aangeroepen, en parameters aan hen worden doorgegeven.
True Basic (de 'enige echte') is ontwikkeld door Kemeny en Kurtz, die Basic oorspronkelijk bedacht hebben. True Basic is gebaseerd op de Amerikaanse Nationale Standaard voor Basic. Programma's draaien ook op de Macintosh en op de Amiga, kennen structuur, prachtige graphics ondersteuning, geen regelnummers, zeer lange strings (32.767 tekens), 640 k, bitmapped graphics, windows. Het converteert GWBAsic en Microsoft Basica, ondersteunt communicatie, een BTrieve interface, en 3D graphics. Prijs US$ 149,00. Zie True Basic INC, 39 South Main Street, Hanover, NH 03755, USA.
ZBasic hoopt de laatste Basic te zijn kennelijk, en biedt ook erg veel voor US$ 89.95: versies voor MSDOS, Mac, Apple, CP/M, Prodos, Amiga, Atari 520ST, Xenix, UNIX, Sinclair QL, VAX, enz. Het converteert Basica. ZBasic kent namen in plaats van nummers voor regels, computer onafhankelijke graphics, compilatie na het woord RUN, ondersteunt de RS232 interface, en nog veel meer. Zie Zedcor, 4500 E. Speedway, £93, Tucson, AZ 85712, USA.
BBX bestaat voor DOS, DOS netwerken, XENIX 286, 386 en UNIX voor prijzen die lopen van US$ 295,00 tot US$ 5.000,00, afhankelijk van het gebruikte systeem. Zie BASIS INC, POB 20400, Albuquerque, NM 87154, USA.
MT BAsic is afkomstig van Softaid INC, POB 2412, Columbia MD 21045-1412, USA, en is een multitasking basic. Het draait 10 programma's elk van 64 k maximaal, kent windowing, compileert snel voor het runnen (lijkt dus een interpreter).

Er zijn ongetwijfeld nog vele andere Basics, zoals de in Nederland ontwikkelde Basicode versies, de verschillende Business Basics voor micro's en minicomputers; bovendien kunt U uw basic zelf wijzigen, en de peeks en pokes ervan verder verkennen.

Boeken

Een aantal boeken met tips over Basic zijn de volgende:
Know Thy PC, bevat tips over het veranderen van de BASIC. Alle BASIC source code is erin opgenomen. US$ 45, van MicroHelp, 2220 Carlyle Drive, Marietta GA 30062, USA.
Problem solving in Structured Basic Plus en VAX-11 Basic is een Basic boek van E. Koffman en F. Friedman.

Basic Tricks for the IBM, is van A. Wyatt. ISBN 0-81968-051-9.
Business Basic, van Bent en Sethares heeft ISBN 0-534-03179-X.

Vertalers

P-Tral is een vertaler voor MSBasic en Basica naar Pascal. US$ W179,00. , 340 West 17th Street (£2B), NY, NY 10011, USA.
BasicPascal doet hetzelfde voor US$ 199.00. Zie GOTOLESS, POB 50068, Denton, TX 76206.
BASTOC zet Basica om in C code. Lifeboat Associates, 1651 Third Ave, NY, NY 10128, USA.

Emulatie

Basic C is een C biblitheek die zich gedraagt als Basic, zodat u zich thuisvoelt in C. Zie uw plaatselijke dealer.
Nu dat we het toch over vertalers hebben, zoals Basic naar Pascal en Basic naar C, kunnen we net zo goed Pascal naar C meenemen. Deze vertaalt diverse Pascals naar C. Zie TGL INc, 27096 Forest Springs Ln., Corvallis, OR 97330, USA.

Shell

Een SHELL stelt Basic in staat vanuit Basic een ander programma op te starten, zonder het oorspronkelijke Basic programma te verlaten; vergt de IBM of een Microsoft Basica compiler. Zie Microhelp, 2220 Carlyle Drive, Marietta, GA 30062, USA. (US$ 29.95 en US$ 3 porti.)

ABasiC

ABasiC is een Basic versie voor de Amiga die de prachtige graphics van de Amiga ondersteunt. Zo'n mooi maar niet standaard Basic (machine) plaatsen de ontwikkelaar de weinig aantrekkelijke keuze om te gaan schrijven in een taal die zoveel 'features' biedt, dat het produkt niet is om te zetten in andere Basics. Het is beter om eerst te schrijven in Basica, dan om te zetten naar TrueBasic, dat nu ook op de Amiga draait.

Trucs

Er zijn manieren om stukken Basic op schijf te bewaren in over het Basic programma te laden en heen te schrijven. Bijvoorbeeld met de commando MERGE. Dit kan ook met gecompileerde Basic. (Zie bijvoorbeeld el in BYTE van mei 1986, p. 151).

Verdere wetenswaardigheden

Verdere wetenswaardigheden rondom Basic zijn onder andere:

• pre-compilers; hiermee kunt U eerst Basic 'source' code intikken met wijzigingen (die voor U gemakkelijker zijn). De pre-compiler maakt er dan echte source code van.

• chips met Basic als 'native code', waardoor Basic zeer snel draait, en verschillende Basic programma's in een chip 'aan boord' genomen kunnen worden (handig voor afhandelen van I/O), en een stap op weg naar een multiprocessor systeem.

Groeipad

We komen nu langzamerhand op de vraag wat het beste 'groeipad' is. Met andere woorden als U moeizaam gaat ontwikkelen, dan wilt U niet over een paar jaar voor een verrassing komen te staan: n.l. dat de prachtige ontwikkeltaal en machine beide van de markt zijn verdwenen en dat U voor niets hebt zitten werken. Het tegenovergestelde is gewenst: een taal die ook op grotere machines draait en onder het operating system dat daar gebruikt wordt. Een goede keuze begint met Basica. Dit is met de nieuwste Basic, maar wel een stabiele en daar gaat het om. Bovendien kunt U Basica omzetten in een groot aantal andere nieuwere Basics, die op hun beurt weer draaien op machines als de Mac, Amiga en Atari, maar ook onder Xenix en Unix.
U kunt omzetten vanuit Basica naar Pascal en C, waarmee U op vrijwel alle grotere machines uit de voeten kunt. In C kunt U bovendien het Xenix-Unix groeipad nemen.
Blijft U op de IBM, dan kunt U de voordelen genieten van de SAA (Systems Application Architecture), die begint op de PS/2 (straks natuurlijk ook als goedkope kloon verkrijgbaar). Dit betekent dat uw moeizaam ontwikkelde bedrijfs- en schoolprogrammatuur overgezet kan worden naar de S/36 mini en zelf het 9370 mainframe.

Andere groeipaden

Andere groeipaden zijn er nog niet echt. De RISC architektuur vraagt ook om een groeipad (RISC chip zijn simpeler maar werken sneller). Wellicht komt er een nieuwe architektuur waarin vele processorchip allemaal naast elkaar hun tanden in een probleem kunnen zetten. Voorlopig is deze nog ver weg, al bestaat de kans wel dat er uiteindelijk iets uit de bus komt dat fabelachtig veel beter is dan de huidige PCs.

Software

Bij dit aanstormende chipgeweld moeten we niet vergeten wat het wezenlijke probleem is: software. Deze blijft bij lange niet bij, gezien de snelheid waarmee de hardware sneller wordt: 10 maal elke paar jaar. Er breken dus gouden tijden aan voor goede software ontwikkelaars, mits zij:

• volledig geïntegreerde oplossingen bieden ('alles in één', maar dan ook alles),
• geen doodlopende weg in slaan in de computerevolutie (uiteindelijk hts een of twee species het winnen),
• iets bieden dat beduidend veel beter is dan de producten tot nu toe,
• niet tenondergaan in het marketinggeweld van de bestaande oplossingen, maar snel genoeg samenwerkingsverbanden aangaan om via bestaande kanalen het publiek te bereiken.

Basic conclusie

Geen van de onderzochte Basics voldoet trouwens aan het criterium dat we aan het begin van dit artikel gesteld hebben Wat betekent dat programmeurs niet voor niets overstappen op Pascal en vooral C. (Daarover later meer.)

Volgende keer:

Basic voor bedrijven en scholen.

Draagbaar antennesysteem

Watkins-Johnson heeft een draagbare paraboolantenne ontwikkeld die geschikt is voor toepassingen in het frequentiegebied tussen 500 MHz en 12 GHz. De diameter van de antenne is slechts 1,8 meter.
De antenne is weliswaar gespecificeerd tot 12 GHz maar de praktijk wijst uit dat frequenties tot 18 GHz probleemloos door de antenne verwerkt worden. De reflector van de antenne is opgebouwd uit zeven segmenten, waardoor transport eenvoudig kan plaatsvinden. De standaard waarop de antenne staat gemonteerd, is eenvoudig aan een ongelijkmatige ondergrond aan te passen. Door middel van een reductiekast kan zowel de elevatie (hoek van een lijn met haar horizontale projectie) als de azimuth nauwkeurig worden gepositioneerd. De antenne wordt daarom compleet geleverd met een teleskoop die het instellen aanzienlijk kan vereenvoudigen.
De versterkingsfactor van de antenne bedraagt bij 500 MHz 14 dB en loopt op tot 42 dB bij 12 GHz. De versteking bedraagt nog steeds 37 dB bij 18 MHz. De bundelbreedte bedraagt 22° bij 500 MHz en neemt af tot maarliefst 0,8° bij 18 GHz.(R.G.L.).

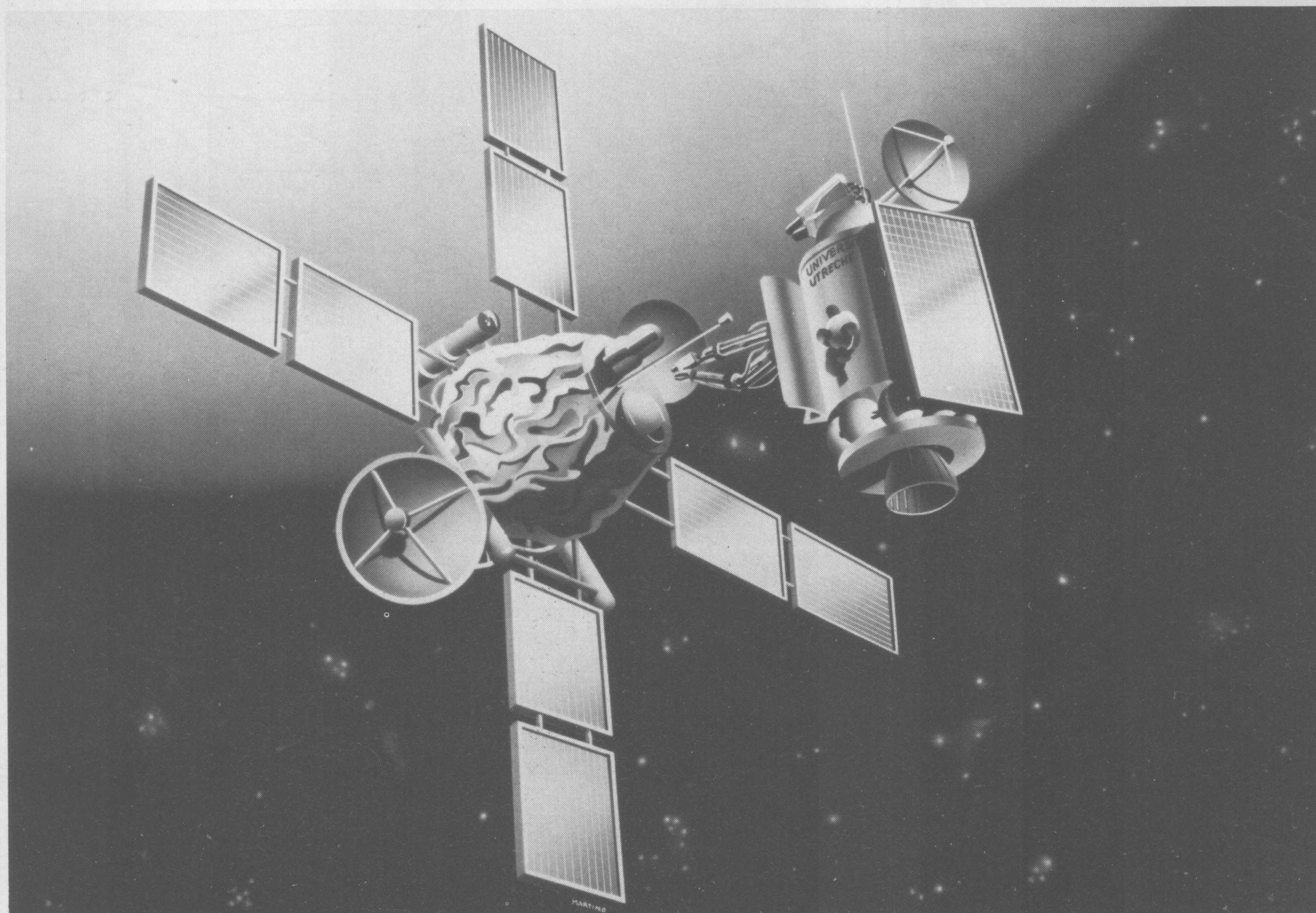
Watkins-Johnson paraboolantenne.



Dr. W. van Tend

Het menselijk geheugen

Men kent reeds lang de werking van afzonderlijke zenuwcellen. Men weet ook wat de taken zijn van de verschillende delen van de hersenen. De afzonderlijke zenuwcellen moeten op een ingewikkelde manier samenwerken om die taken te kunnen uitvoeren. Hoe ze dat doen, was tot voor kort een raadsel. Onderzoek uit de natuurkunde geeft nu onverwachts aanwijzingen in welke richting een oplossing gezocht moet worden.



Het geheugen van een computer is heel anders opgezet dan de hersenen van de mens. Ruimterobots met een menselijk denkvermogen bestaan nog niet. Tekening: Martino Romijn.

Het natuurkundig onderzoek waarom het gaat, heeft betrekking op magnetisme. Een grote magneet dwingt kleine magneetjes in de buurt in een bepaalde stand. Eigenlijk is deze wisselwerking wederzijds: de kleine magneetjes proberen ook de grote magneet te verdraaien. Dat lukt ze echter niet. We hebben te maken met ongelijkwaardige partners. De atomen van bepaalde stoffen zijn ook te beschouwen als magneetjes. Elk atoom voelt het magneetveld van alle andere atomen en probeert in dat totale veld de ideale stand aan te nemen. Door de verandering van de stand van het ene atoom verandert voor alle andere het magneetveld weer een heel klein beetje. Er zijn veel te veel atomen om het hele proces in detail waar te nemen. De laatste jaren probeert men meer te weten te komen door de wisselwerking van de magneetjes in een computer na te spelen.

Een gewoon magneetnaaldje kan alle kanten opwijzen. Bij de nabootsing heeft een magnetisch atoom slechts twee mogelijke standen: omhoog en omlaag. We laten een hele verzameling atomen een evenwicht zoeken en tot rust komen. Er zijn dan twee mogelijke einduitkomsten: alle atomen omhoog of allemaal omlaag. De stand die in het begin de meerderheid had, wordt uiteindelijk door alle atomen overgenomen. Dit is het geval van vrijbewegende, gelijkwaardige atomen. De uitkomst is niet verrassend of interessant. Veel leuker wordt het, wanneer de vrijheid van de atomen wat wordt ingeperkt. In de werkelijkheid is ingeperkte vrijheid te vinden in glasachtige stoffen.

De twee mogelijke standen noemt men spins (mogelijkheden om te tollen). De theoretische stof die men onderzoekt, heeft daarom de naam spinglas gekregen. In spinglas zijn niet meer alle atomen gelijkwaardig. Wanneer we een bepaald atoom uitkiezen, dan zijn er bepaalde andere atomen waarvan het de stand zal proberen over te nemen. Dit zijn als het ware de vrienden van ons atoom. Er zijn

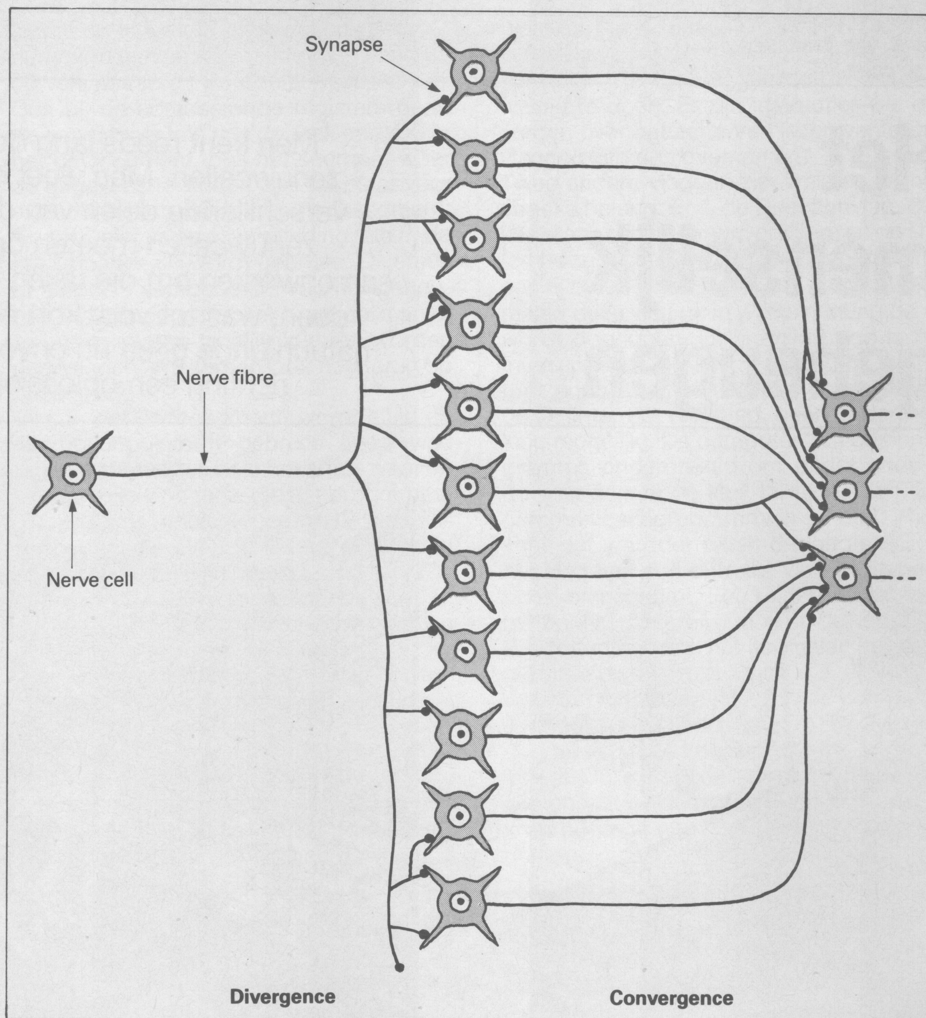
ook vijanden. Ons atoom probeert juist anders te gaan staan dan die vijanden. Stel eens dat alle vrienden omhoog staan en alle vijanden ook. De vrienden proberen ons atoom omhoog te zetten. De vijanden proberen het omlaag te krijgen. Als de vrienden de meerderheid hebben, zal ons atoom omhoog gaan staan. Hebben de vijanden de meerderheid, dan komt het in de omlaagstand. In een spinglas als geheel zijn veel meer eindtoestanden mogelijk dan alleen alle atomen omhoog of alle atomen omlaag. Gebieden waar de atomen omhoog staan, grenzen aan gebieden waar ze omlaag staan. Snijden we een stuk spinglas door, dan zien we dus een soort landkaart. Afhankelijk van de begintoestand hebben de landen een verschillende vorm. We kunnen als begintoestand iedere willekeurige combinatie nemen van standen omhoog en omlaag. Dat zijn heel veel verschillende mogelijkheden. De begintoestanden ontwikkelen zich tot eindtoestanden. Die zijn veel kleiner in aantal.

Analogie zenuwcellen

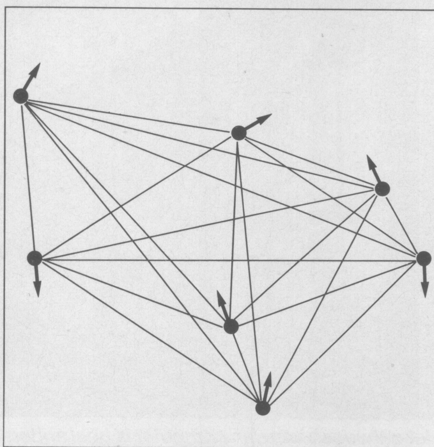
De cellen waaruit het zenuwstelsel bestaat, kunnen we de rol laten spelen van atomen in een stuk spinglas. Zenuwcellen kunnen zich in verschillende toestanden bevinden, overeenkomstig het omhoog en omlaag van spinglasatomen. De cellen staan met elkaar in verbinding via uitlopers. Sommige cellen beïnvloeden elkaar positief. Zij zijn vrienden. Anderen werken elkaar tegen. Dat zijn vijanden. Voor een begintoestand kunnen we denken aan een beeld zoals het oog dat opvangt. Iedere cel neemt een punt uit dat beeld waar. De toestanden komen overeen met licht of donker. De ontwikkeling naar een eindtoestand is nadenken over wat het beeld voorstelt. De eindtoestand kan zijn een boom, de letter Q, een deur of wat dan ook. Als eindtoestanden zijn alle voorwerpen mogelijk, die we eerder in ons leven hebben leren kennen. Zo herkennen we dus iets bekends uit een tafereel dat nieuw voor ons is.

W. Kinzel van de Kernforschungsanlage Jülich heeft het herkennen van letters op deze manier nagespeeld in een computer. Bij dit artikel staat een vereenvoudigd programma dat op een mikrocomputer al werkt. Het programma kent 25 zenuwcellen: we werken met beelden van vijf bij vijf beeldpunten. Bij het nadenken kan elke cel dan beïnvloed worden door 24 collega's. In totaal zijn er dus 25 maal 24 verbindingen (600). Elk van die verbindingen wordt gekenmerkt door een getal. Dat geeft aan of de betreffende verbinding positief of negatief is (vriend of vijand) en hoe sterk.

Voordat het zenuwnetwerk dienst kan gaan doen, moet het het een en ander leren. Stel dat het programma zich de letter A eigen gaat maken. In het beeldpuntenpatroon van de A staan bepaalde punten aan en bepaalde punten uit. We kijken nu even naar een punt dat uit is. Later kan het zenuwnetwerk een patroon te verwerken krijgen, dat als A bedoeld is, maar waarin niet alle beeldpunten goed zijn. De beeldpunten die in een goede A uit zijn, maken we vrienden van ons beeldpunt.



▲ *Zenuwcellen hebben lange uitlopers via welke ze andere zenuwcellen kunnen beïnvloeden. De contactplaatsen heten synapsen. Tekening: Spectrum/UK.*



◄ *Een spinglas is een rommelige verzameling magneetjes, die elkaar met meer of minder succes in bepaalde richtingen proberen te draaien. Tekening KFA Jülich.*

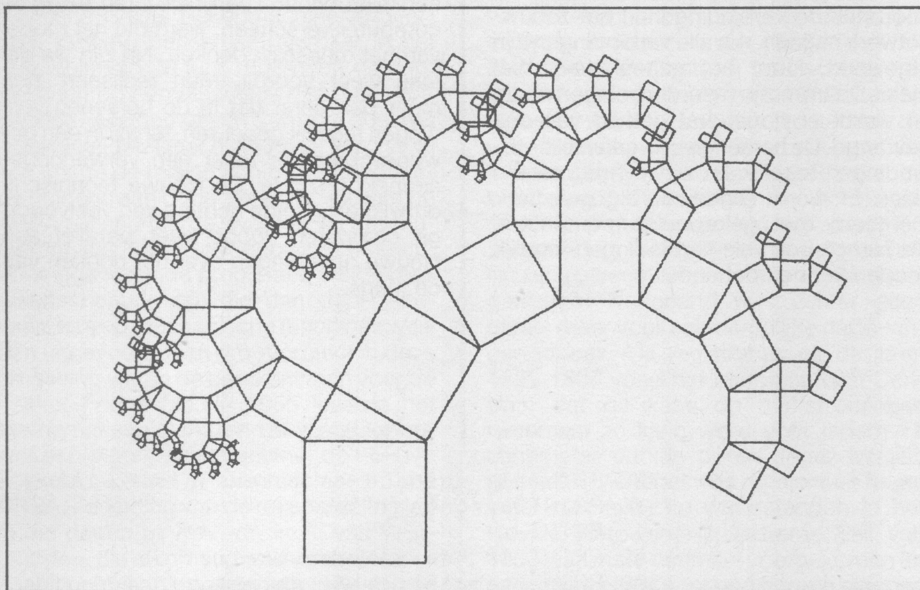
In zijn werking komt het menselijk geheugen overeen met een berglandschap. De evenwichtstoestanden, de herinneringen, corresponderen met de vele dalen in de tekening. Dit beeld is afkomstig uit de theorie van het spinglas uit de natuurkunde. Spinglas is een ingewikkeld soort magnetisch materiaal. Tekening: KFA Jülich. ►►

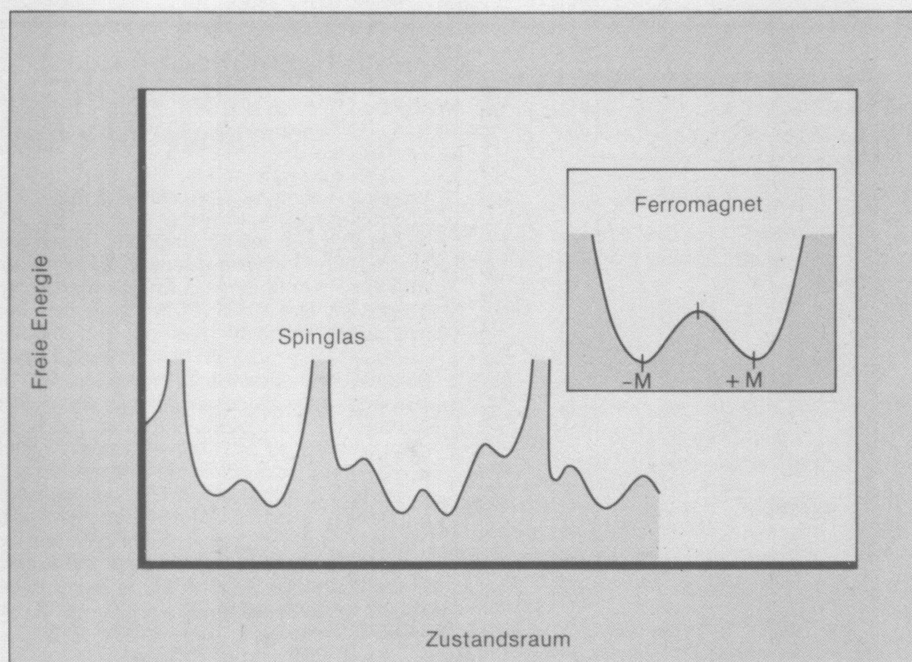
De beeldpunten die in de goede A aan zijn, maken we tot vijanden. Een goede A heeft dan op ons beeldpunt een maximaal uitdovend effect. Klopt de A niet helemaal, dan hebben sommige beeldpunten niet de goede uitwerking. Als dat er niet teveel zijn, gaat ons beeldpunt toch nog uit. Voor een beeldpunt dat in de goed A aan is, valt een vergelijkbaar verhaal te houden.

Het echte zenuwstelsel kent niet alleen de letter A, maar 26 letters, 10 cijfers en ook nog flessen, telefoons en theepotten. Een goed voorbeeld van elk van deze dingen krijgt de kans eigen vriend- en vijandverbindingen te leggen. Gevolg is dat de letter A later minder gemakkelijk wordt herkend. Als er een gehavende A binnenkomt, versterken de verbindingen gelegd voor de letter A het patroon van de goede letter. De verbindingen die er zijn voor de letter B, werken het herkennen van de A een beetje tegen. Wanneer het inkomende patroon genoeg op een A lijkt, zal die A er toch uitkomen. Alle andere verbindingen zullen elkaar voor een groot deel ook weer opheffen. We kunnen er echter niet helemaal zeker van zijn, dat werkelijk het goede patroon wint.

Het programma laat het zenuwnetwerk vijf tekens leren (het zouden er ook meer of minder kunnen zijn). Vijf tekens van elk 25 beeldpunten komen overeen met in totaal 125 bits. Dat is veel minder dan de 600 getallen die we gebruiken om voor die te-

Tekening opgebouwd uit driehoeken en vierkanten. De computer kan de werking van de hersenen alleen op heel kleine schaal nabootsen. Het tekenen van de hersenen gaat hem beter af. Programma: Stichting Basicode.





kens een zenuwnetwerkje op te bouwen. Het netwerk is dus bepaald niet zuinig opgezet. Het heeft een heleboel extra, en dat komt soms goed van pas. Een aantal van de verbindingen kan kapot gaan, zonder dat iets vergeten wordt. Alle tekens kunnen nog steeds herkend worden. Naarmate meer dingen geleerd zijn, wordt de kans op verwarring groter. Hoe meer overcapaciteit, des te beter het lukt dingen uit elkaar te houden.

Iedere dag een stukje wijzer....

Wanneer we een computer meer willen leren, moeten we al gauw het geheugen vergroten. Het zenuwstelsel van de mens breidt zich na de geboorte niet meer uit, integendeel: iedere dag opnieuw verliezen we grote aantallen zenuwcellen. Dit feit is de bron van vele flauwe grapjes. Toch worden we in werkelijkheid iedere dag wijzer. In het licht van de overcapaciteit krijgen we het volgende beeld: bij de geboorte heeft het zenuwstelsel veel te veel verbindingen. Deze heffen in het algemeen elkaars invloed op. Er zit daardoor geen informatie in het geheugen. Die informatie komt er pas, wanneer een aantal verbindingen wegvalt. We leren niet door nieuwe verbindingen te leggen, maar juist door heel nauwkeurig bepaalde verbindingen weg te halen.
Ons computerprogramma krijgt ter herkenning een aantal malen een letter C voorgelegd. Van de C wordt telkens meer weggelaten, totdat het patroon op een gegeven moment niet meer tot een C wordt herleid. Het programma eindigt met patronen die wel op een eindtoestand uitkomen, maar niet op een van de geleerde eindpatronen. Het programma denkt zich dus iets te herinneren, dat het in feite nog nooit gezien heeft. Ook mensen overkomt zoiets wel eens. Dat heet dan een "déjà-vu-ervaring".
Deze visie op het menselijk geheugen grijpt diep in in de manier waarop de mens over zichzelf nadenkt. Het is daarbij belangrijk te weten dat het enkel om een theorie gaat. Men heeft niet in de hersenen zelf vastgesteld, dat de gebeurtenissen daar op deze manier verlopen. De theorie geeft zelf aan dat het ook buitengewoon moeilijk zal zijn om dat te controleren. Voor een mikrocomputer zijn 600 getallen eigenlijk al een groot aantal. We onthouden daarmee slechts vijf tekens van vijf bij vijf beeldpunten. Het menselijk geheugen weet veel meer en bevat werkelijk onnoemelijke aantallen verbindingen. We zien verder dat de patronen niet los van elkaar zijn opgeslagen, maar tot één netwerk zijn verweven. Het is dus waarschijnlijk niet zo zinvol enkel een klein deel van de hersenen te onderzoeken. Alleen het geheel kan zijn werk doen, de taken worden niet opgesplitst tot taakjes voor kleinere gebiedjes. De veelheid van signalen die in de hersenen lopen in de gaten houden, ligt ver buiten het bereik van de apparatuur van het moment.

Proefdier

We zouden dan nog kunnen denken aan het ontrafelen van de opbouw van dode hersenen van een eenvoudig proefdier. Als dat al zou kunnen, dan helpt dat nog niet zoveel. We kunnen aan de verbindingen tussen de zenuwcellen niet gemakkelijk alezen welke informatie erin is opgeslagen. Pas wanneer we het geheel in werking stellen en beelden uit de buitenwereld aanbieden, wordt duidelijk waar een zenuwnetwerk goed voor is. De hersenen van het proefdier zouden we dus moeten nabouwen in een computerprogramma dat we dan aan het werk kunnen zetten. Het meest eenvoudige dier is echter al veel en veel te ingewikkeld voor welke computer dan ook.
Het gaat hier dus niet om een theorie die aansluit bij experimentele mogelijkheden. Zoals vaker voorkomt, is dit een theorie die lacunes overbrugt welke buiten onze mogelijkheden tot waarneming liggen. Dergelijke theorieën kunnen we enkel beoordelen op plausibiliteit en elegantie. We kunnen daarbij deze visie op het menselijk geheugen afzetten tegen de werking van een computergeheugen. Afgezien van uiterst zeldzame catastrofale gebeurtenissen werkt een computergeheugen perfect. Dat van de mens niet. Het netwerk uit de theorie werkt ook niet perfect: gehavende tekens worden soms verkeerd herkend, het systeem herinnert zich dingen die het nooit gezien heeft.
Een computergeheugen werkt met vaste informatie. Een patroon wordt punt voor

punt exact opgeslagen. Er kunnen alleen exacte vergelijkingen worden gemaakt. Het netwerk uit de theorie en de mens kunnen ook gehavende informatie nog thuisbrengen. Een computer zou daar normaal grote moeite voor moeten doen. Via een programma als bij dit artikel staat, kunnen we ook de computer een goed herkenningsvermogen geven. Daardoor heeft de theorie duidelijk praktische mogelijkheden. Denk bijvoorbeeld aan een robot die appels van peren moet scheiden. De appels verschillen onderling nogal in vorm en de peren ook. Een waargenomen vrucht kan op de aangegeven manier worden herleid tot een standaardappel of een standaardpeer. Wanneer dan een computer met wat minder exacte informatie toe kan, geeft dat allerlei nieuwe toepassingsmogelijkheden voor robots. Voor Nederland zou het heel belangrijk zijn, wanneer de automatisering verder zou kunnen oprukken in de landbouw en de agrarische industrie.

In ons programma moet de computer stuk voor stuk de verbindingen in het zenuwnetwerk nagaan. Als alle verbindingen zijn afgewerkt, klopt het geheel weer niet meer. Daarom zijn meerdere slagen nodig en wordt er nogal wat geduld van ons gevraagd. De hersenen bewerken alle verbindingen tegelijk en zijn vrijwel meteen klaar. Er wordt tegenwoordig geëxperimenteerd met gekoppelde computers, die samen ook vele verbindingen tegelijk zouden kunnen behandelen.

Vergelijkingen

In de achttiende eeuw vergeleek men de menselijke hersenen met het meest moderne apparaat van die tijd: het raderwerk van de mechanische klok. In de jaren twintig van onze eeuw was de telefoon in opkomst. Het zenuwstelsel werd gezien als een telefoonnet. Toen in de jaren zestig de computer verscheen, werd die het model van het menselijk denken. Nu zijn we die fase weer voorbij. Men realiseert zich meer dan eerst dat in de hersenen vele dingen tegelijk gebeuren, terwijl in een gewone computer maar één verwerkingseenheid bezig is. De nieuwe technische ontwikkeling in de richting van veelvoudige computers loopt weer parallel aan nieuwe opvattingen over het denken van de mens.

Met dit programma in Basicode-2 kunnen we zien, hoe het menselijk geheugen tewerk gaat. Voor regel 1000 moeten de computerafhankelijke subroutines worden toegevoegd. Wie er zin in heeft, kan het programma meer of andere tekens laten leren (vooraan de DATA lijst). Ook kunnen (achteraan de DATA lijst) andere patronen ter herkenning worden aangeboden.

```
1000 A=1500:GOTO20:REM  menselijk geheugen
1010 GOSUB100:REM  scherm schoon
1020 PRINT
1030 PRINT"Dit programma bootst de"
1040 PRINT"werking na van het"
1050 PRINT"menselijk geheugen."
1060 PRINT
1070 NT=5:REM  aantal tekens
1080 NV=5:REM  hoogte teken
1090 NH=5:REM  breedte teken
1100 NB=NH*NV:REM  aantal beeldpunten
1110 DIMKP(NB,NB):REM  koppelingen
1120 DIMWK(NB):REM  werkruimte
1130 PRINT"De computer gaat nu"
1140 PRINTNT;" tekens leren."
1150 PRINT
1160 PRINT"Die tekens worden opgeslagen"
1170 PRINT"op dezelfde manier als de"
1180 PRINT"mens dat zou doen."
1190 PRINT
1200 FORIB=1 TONB
1210 FORJB=1 TONB
1220 KP(IB,JB)=0:REM  beginwaarde
1230 NEXTJB:REM  volgende bron
1240 NEXTIB:REM  volgende doel
1250 FORIT=1 TONT
1260 PRINT"Als teken nummer ";IT
1270 PRINT"leer ik het volgende:"
1280 PRINT
1290 TN$=""
1300 FORIV=1 TONV
1310 READA$:REM  lees regel
1320 PRINTA$:REM  toon regel
1330 TN$=TN$+A$:REM  opslaan
1340 NEXTIV:REM  volgende regel
1350 PRINT:REM  afscheiding tekens
1360 PRINT"Bezig me dit teken"
1370 PRINT"in te prenten...";
1380 FORJB=1 TONB:REM  bronnen
1390 A$=MID$(TN$,JB,1)
1400 FORIB=1 TONB:REM  doelen
1410 B$=MID$(TN$,IB,1)
1420 IFA$<>B$ THEN1440
1430 KP(IB,JB)=KR(IB,JB)+2
1440 KP(IB,JB)=KP(IB,JB)-1
1450 NEXTIB:REM  volgende doel
1460 NEXTJB:REM  volgende bron
1470 PRINT"klaar."
1480 PRINT
1490 NEXTIT:REM  volgende teken
1500 PRINT"Alle tekens geleerd."
1510 PRINT
1520 PRINT"Ik onthoud de tekens niet"
1530 PRINT"afzonderlijk."
1540 PRINT
1550 PRINT"Ik heb een zenuwnetwerkje"
1560 PRINT"gemaakt, waar ze met zijn"
1570 PRINT"allen inzitten, als het"
1580 PRINT"ware over elkaar heen."
1590 PRINT
1600 PRINT"Ik krijg nu een aantal"
1610 PRINT"gehavende tekens te verwerken."
1620 PRINT"Via mijn hersenen"
1630 PRINT"probeer ik er nette"
1640 PRINT"tekens van te maken."
1650 PRINT
1660 PRINT"Klaar met lezen?"
1670 PRINT"Druk op toets>";
1680 GOSUB210:REM  wacht op toets
1690 GOSUB100:REM  scherm schoon
1700 PRINT"Ik krijg voorgelegd:"
1710 PRINT
1720 TX$="":REM  vervormd teken
1730 TV$="":REM  vorig teken
1740 FORIV=1 TONV
1750 READA$:REM  lees rij
1760 IFA$="999" THEN2110
1770 PRINTA$:REM  toon rij
1780 TX$=TX$+A$:REM  opslaan
1790 NEXTIV:REM  volgende rij
1800 PRINT:REM  afscheiding tekens
1810 PRINT"Ik denk hierover na...";
1820 FORIB=1 TONB:REM  doelen
1830 WK(IB)=0:REM  beginwaarde
1840 FORJB=1 TONB:REM  bronnen
1850 A$=MID$(TX$,JB,1)
1860 IFA$=" " THEN1880
1870 WK(IB)=WK(IB)+KP(IB,JB)
1880 NEXTJB
1890 NEXTIB
1900 PRINT:PRINT"en vind:"
1910 PRINT
1920 TX$=""
1930 FORIB=1 TONB STEP5
1940 FORJB=IB TOIB+4
1950 A$=" "
1960 IFWK(JB)>0 THENA$="$"
1970 PRINTA$;
1980 TX$=TX$+A$
1990 NEXTJB:REM  volgende teken
2000 PRINT
2010 NEXTIB:REM  volgende regel
2020 PRINT
2030 IFTX$=TV$ THEN2060:REM  onveranderd
```

Wist u dat...

• Ford en Nissan in 1988 gaan samenwerken voor de productie van een multifunctioneel voertuig dat in de toekomst in Noord-Amerika geïntroduceerd zal worden.

• De Franse PTT een order geplaatst heeft bij Philips voor de levering van 900.000 Minitel-terminals die onder meer voor het raadplegen van databanken gebruikt kunnen worden.

• er in het metaalinstituut TNO in Apeldoorn een laser staat die erin slaagt om binnen vier minuten 10.000 gaatjes te prikken in een cm² van een roestvaststaalfolie van 0,1 mm dik.

• G2 computersystemen in Alkmaar de activiteiten voortzet van de onlangs failliet gegane firma Genisys.

• een onderzoek, verrricht door de KU te Nijmegen, duidelijk maakt dat gemiddeld 36 van iedere 100 Nederlanders vindt dat de wetenschappelijke ontwikkelingen de mensheid op de lange duur zullen schaden.

• Het Vaticaan dit jaar $63 miljoen tekort komt op de begroting.

• Onze 5 miljard aardbewoners, indien zij schouder aan schouder opgesteld worden, makkelijk op het grondgebied van Hongkong geplaatst kunnen worden.

• Het best verkochte passagiersvliegtuig in de wereld de Boeing 727 is met 1.831 stuks.

• Het nominaal weekloon van een Vietnamees ambtenaar 600 Dong is (ongeveer 15 gulden), en dat volgens westerse berekeningen een gezin minstens 4.600 Dong jaarlijks nodig heeft om te overleven.

• Volgens een Westduits rapport een kilowattuur windenergie 30,5 cent kost en dat een Duitse kerncentrale stroom levert voor 15,3 cent per kWh.

```
2040 TV$=TX$:REM  onthoud resultaat
2050 GOTO1800:REM  nieuwe poging
2060 PRINT"Het beeld is onveranderd:"
2070 PRINT"ik heb dus een teken 'herkend'."
2080 PRINT
2090 GOTO1700:REM  volgende gehavende teken
2100 REM  afsluiting
2110 PRINT"Oh, nee, ik ben klaar."
2120 PRINT
2130 PRINT"Deze nabootsing heeft ook dezelfde
2140 PRINT"tekortkomingen als het echte"
2150 PRINT"geheugen..."
2160 PRINT"Meer over wat hier is gebeurd,"
2170 PRINT"staat te lezen in het tijdschrift"
2180 PRINT"A&K Informatica."
2190 PRINT
2200 PRINT"Toets voor einde>";
2210 GOSUB210:REM  wacht op toets
2220 STOP:REM  goto 950
25000 REM
25010 REM  tekens om te leren
25020 REM
25030 DATA" $$$$"
25040 DATA"    $"
25050 DATA" $$$$"
25060 DATA"$   $"
25070 DATA" $$$$"
25080 REM
25090 DATA"$    "
25100 DATA"$    "
25110 DATA"$$$$ "
25120 DATA"$   $"
25130 DATA"$$$$ "
25140 REM
25150 DATA"     "
25160 DATA" $$$$"
25170 DATA"$    "
25180 DATA"$    "
25190 DATA" $$$$"
25200 REM
25210 DATA"    $"
25220 DATA"    $"
25230 DATA" $$$$"
25240 DATA"$   $"
25250 DATA" $$$$"
25260 REM
25270 DATA" $$$ "
25280 DATA"$   $"
25290 DATA"$$$$ "
25300 DATA"$    "
25310 DATA" $$$ "
25320 REM
25330 REM  gehavende tekens
25340 REM
25350 DATA"     "
25360 DATA" $$$$"
25370 DATA"     "
25380 DATA"     "
25390 DATA" $$$$"
25400 REM
25410 DATA"     "
25420 DATA" $$$ "
25430 DATA"     "
25440 DATA"     "
25450 DATA" $$$$"
25460 REM
25470 DATA"     "
25480 DATA" $ $ "
25490 DATA"     "
25500 DATA"     "
25510 DATA" $$$$"
25520 REM
25530 DATA"     "
25540 DATA"   $ "
25550 DATA"     "
25560 DATA"     "
25570 DATA" $$$$"
25580 REM
25590 DATA" $$  "
25600 DATA"    $"
25610 DATA"    $"
25620 DATA"     "
25630 DATA" $$$$"
25640 REM
25650 DATA" $$$$"
25660 DATA"    $"
25670 DATA"    $"
25680 DATA"    $"
25690 DATA"    $"
25700 REM
25710 DATA" $$$$"
25720 DATA"    $"
25730 DATA"    $"
25740 DATA" $$$$"
25750 DATA"    $"
25760 REM
25770 DATA" $$$$"
25780 DATA"    $"
25790 DATA" $$ $"
25800 DATA" $$$$"
25810 DATA"    $"
25820 REM
25830 DATA"999"
30000 REM
```

Return Info

Hebt u vragen?
Suggesties?
Ideeën?
Aarzel niet, maar stuur ze naar de redactie van
A&K-INFORMATICA
Postbus 108 - 1270 AK Huizen

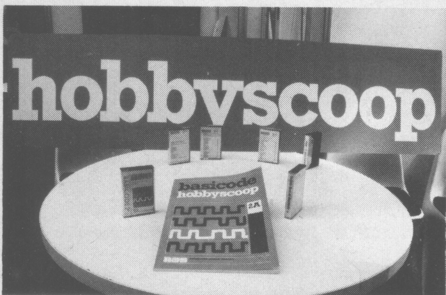
Rien van Dongen

Best of Basicode nummer 4 is uit

Educatie wint steeds meer terrein in de Hobbyscoop programmeerwedstrijd. Daarom is de nieuwe verzamelcassette heel interessant voor de lezers van dit blad. Eind mei werden de prijswinnaars van de derde Hobbyscoop programmeerwedstrijd bekend gemaakt, een feestelijk gebeuren. Voor Aarde en Kosmos redenen genoeg om hier nog even bij stil te staan. Basicode heeft namelijk bewezen een prima communicatiemiddel te zijn voor programmeurs die uit liefhebberij en op professionele wijze bezig willen zijn



De symbolische uitreiking van de hoofdprijs aan Harry Engel.



Hobbyscoop heeft intussen al heel wat cassettes geproduceerd.

met het ontwikkelen van software. Bovendien blijkt Basicode mee te helpen om het tekort aan educatieve software op te heffen. Programma's die commercieel vele tienduizenden guldens zouden moeten opbrengen worden gratis verspreid via de radio. Voor de scholen een welkom geschenk, zeker nu de minister zo weinig geld heeft voor software. Helaas zijn er nog docenten die Basicode niet kennen, maar daar gaat ook A&K Informatica wat aan doen. Worden die programma's alleen maar gemaakt voor wedstrijden waarin prachtige prijzen te verdienen zijn? Trouwe luisteraars naar de Hobbyscoop radioprogramma's weten wel beter. Natuurlijk doen de mensen nog eens extra hun best als er een wedstrijd wordt gehouden, maar de stroom van programma's houdt maar niet op. Steeds meer programma's zijn bedoeld voor gebruik op school, voor de leerlingen of voor de docenten. Maar er zijn ook veel leerprogramma's voor gebruikers op kantoor, laboratorium en fabriek. Hier volgt een beknopt overzicht van de winnende programma's: - Hoofdprijs: Harry Engel met een hele reeks educatieve programma's.
- Eerste prijs: Sake van der Goot, ook met een serie educatieve programma's maar uitgaande van één raamwerkprogramma.
- Tweede prijs: Wijnand Lammens met een programma voor meerkeuzetoetsanalyse.
- Derde prijs: L. Looijenga met een fraai programma over getalstelsels.

De volgende programma's hebben een deel van de andere prijzen gewonnen:
- Simulator van een 8085 processor
- Instructieprogramma over spreadsheets.
- Simulatie van een wetenschappelijke calculator.
- De interpretatie van de nieuwe Werkeloosheidswetgeving.
- Hoofdrekenen met ingebouwde motivatie.
- Duitse naamvallen.
- Beroepenoriëntatie.
- Van PI gehoord?
- Onregelmatige Engelse werkwoorden.

Dit is slechts een klein deel van de ingezonden programma's. De programma's die het meest geschikt zijn voor een grote groep gebruikers staan op de nieuwe verzamelcassette Best of Basicode 4, te bestellen door overmaking van f 12,50 (onder vermelding van Best of Basicode 4) naar: NOS Algemeen Secretariaat, Postgiro 1419 in Hilversum.

Van BBC-basic naar Basicode-3

De schrijvers M. Kindt en H.B. Verhage wijzen op het gebruik van eenvoudige programmaatjes om de leerlingen te laten werken met figuren in het platte vlak en in de ruimte. Een prima idee, programma's behoeven niet altijd omvangrijk te zijn om er iets van te leren. En kleinere programma's nodigen eerder uit tot het zelf opstellen en coderen van een algoritme. Daarom is het jammer dat ze naast de mooie BBC-basic programma's niet de Basicode-3 varianten hebben geplaatst. Met basicode kunnen vrijwel alle leerlingen aan het werk, ook thuis! Omdat het project zo interessant is voor de wiskunde lessen hebben we enkele programma's omgezet in Basicode-3. Vergeet niet eerst Basicode-3 op te starten!

Figuren in het platte vlak.

Het eerste programma maakt een prachtige Lissajou-figuur (zie figuur 1). Kijken we naar het programma dan zien we eerst wat instellingen:

```
1000 a=100:goto 20:rem ruimtefiguren **
1010 gosub 600:rem grafisch bedrijf
1020 cn=0:rem voorgrondkleur
1030 p=3.1416:rem waarde van pi
3000 rem--------schaalwaarden----------
3010 x1=-1:x2=+1:rem x-schaal
3020 y1=-1:y2=+1:rem y-schaal
3040 gosub 10010:rem schaal+assen
4000 rem-------------------------------
5000 rem-----------beginpunt-----------
5010 x=0:y=0
5020 gosub11010:rem zetpunt
6000 rem--------parameters-------------
6010 for t= 0 to 2*p step 0.1
6020 x=sin(t):y=sin(2*t)
6030 gosub 12010:rem treklijn
6040 next t
9000 rem---wacht op toets of tijd------
9010 sd=200:gosub 450:rem wacht
9999 gosub 950:rem einde---------------
10000 rem---------schaal+assen---------
10010 a=1/(x2-x1)
10020 b=1/(y2-y1)
10100 rem projectiematrix
10140 h1=1:h2=0
10150 v1=0:v2=1
10200 y=0
10210 x=x1:gosub11010:rem zetpunt
10220 x=x2:gosub12010:rem treklijn
10230 x=0
10240 y=y1:gosub11010:rem zetpunt
10250 y=y2:gosub12010:rem treklijn
10290 return
11000 rem----------zetpunt-------------
11010 gosub 13010:rem afbeelding
11020 gosub 14010:rem omrekening
11080 gosub 620:rem plot
11090 return
12000 rem----------treklijn------------
12010 gosub 13010:rem afbeelding
12020 gosub 14010:rem omrekening
12080 gosub 630:rem lijn
12090 return
13000 rem---------afbeelding-----------
13010 h=h1*x+h2*y
13020 v=v1*x+v2*y
13090 return
14000 rem---------omrekening-----------
14010 h=a*(h-x1):v=b*(v-y1)
14020 ho=0.75*h:ve=0.99*(1-v)
14090 return
```

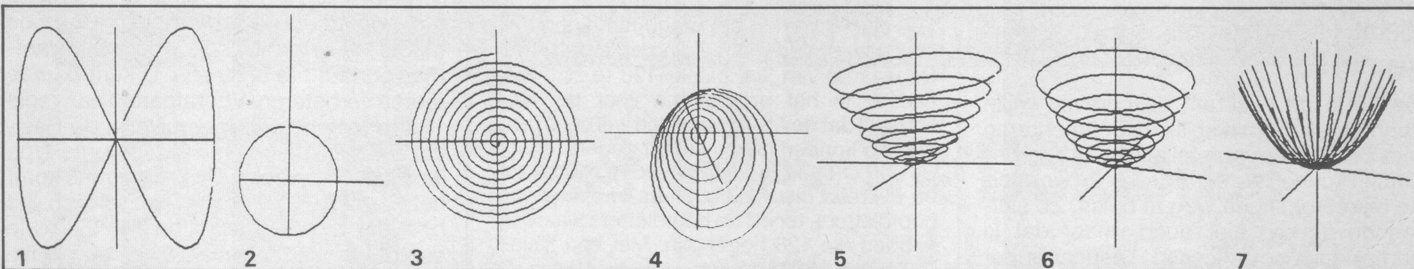
In Basicode-3 wordt met gosub 600 de grafische stand ingeschakeld. Daarna maken we p gelijk aan de waarde van pi en stellen we de schaalwaarden in. Daarmee wordt vastgesteld hoe groot de figuur wordt ten opzichte van het assenkruis. In de routine op 10000 worden de vermenigvuldigingsfactoren hiervoor berekend en tevens de assen getekend.
Bij dat tekenen wordt op het grafische scherm, een afbeelding gemaakt van de x- en y-waarden die uit de zogenaamde parametervergelijkingen volgen. Met behulp van parametervergelijkingen kunnen op eenvoudige wijze de punten berekend worden, die samen een figuur vormen. Voor de afbeelding is op de eerste plaats een projektiematrix nodig. Die staat op regel 10140 en 10150. Het is in dit eerste programma een heel eenvoudige matrix:

```
1 0

0 1
```

De x,y vector vermenigvuldigen we met die matrix en vinden dan voor de horizontale en vertikale componenten van de afbeelding:

```
x    1  0     h=x + 0        h=x
  X       =>            =>
y    0  1     v=0 + y        v=y
```



Nu moeten de berekende waarden nog omgerekend worden. Eerst vindt de berekening voor de schaal plaats en dan de omrekening naar Basicode-3 waarden. Dat gebeurt in de routine op 14000. We moeten daarbij rekening houden met de verhouding ho/ve van 0.75 en met het feit dat ve van boven naar beneden groter wordt in plaats van omgekeerd. De routines op 11000 en 12000, 'zetpunt' en 'treklijn' maken gebruik van die berekeningen alvorens de waarden van ho en ve naar de Basicode-3 plot- en lijn-routines te sturen (620 en 630). De routine 'zetpunt' wordt gebruikt om het tekenen op de juiste plaats te laten beginnen. Het programma is zo opgebouwd dat alle lastige omrekeningen plaats vinden in procedures. Onze aandacht kan zich dan geheel op de parametervergelijkingen richten. Omdat Basicode geen procedures kent is gebruik gemaakt van SUBROUTINES. In het laatste stukje van het hoofdprogramma staat een wachtroutine. Daardoor blijft de figuur even op het scherm staan. Zodra de wachttijd verstreken is, of wanneer we op een toets drukken, schakelt de computer op 'tekstbedrijf' over en kunnen we het programma gaan wijzigen. In figuur 2 zien we hoe een cirkel ontstaat door alleen de regel met de parametervergelijkingen te veranderen:

6020 x=sin(t):y=cos(t)

Welke verandering in de schaal is nodig om de cirkel precies zó in de linker onderhoek te krijgen? Probeer maar eens wat waarden in 3010 en 3020 te wijzigen. Om de spiraal van figuur 3 te krijgen behoeven we ook niet veel te veranderen:

6010 for t= 0 to 20*p step 0.1
6015 c=t/80
6020 x=c*sin(t):y=c*cos(t)

Zouden we op deze manier ook een sinus op het scherm kunnen krijgen?

En nu de ruimte in

Bij de volgende figuren wijken we af van de wijze waarop de figuren in het genoemde artikel zijn gemaakt. De enige reden daarvoor is dat we nu minder aan ons programma behoeven te wijzigen om het uit te breiden naar drie dimensionale afbeeldingen. In ons geval blijven de assen waar we recht tegenaan kijken de x-as en de y-as. De z-as steekt van achter naar voor 'door' het beeldscherm. Om een drie dimensionale tekening in een plat vlak af te beelden moeten we de x-, y- en z-vector vermenigvuldigen met een iets ingewikkelder matrix:

h1	h2	h3
v1	v2	v3

De waarden van h en v worden hierdoor berekend met de volgende vergelijkingen:

```
h=h1*x + h2*y + h3*z

v=v1*x + v2*y + v3*z
```

De matrix voor een gewone scheve projectie vinden we na enig rekenwerk met cosinus en sinus van de bij deze projectie behorende hoek van 30 graden.

1	0	-0.25*1.732
0	1	-0.25

De laatste kolom bevat de bekende waarden 'een half wortel drie' en 'een half', maar dan beide gedeeld door twee in verband met de toegepaste verkorting van een half. Deze verkorting is nodig om het beeld in de tekening natuurlijk te laten lijken. Als je schuin tegen iets aan kijkt lijkt het korter! Hier volgt het programma voor een paraboloïde opgebouwd uit cirkels die steeds groter worden en steeds meer 'naar voren' komen.

```
1000 a=100:goto 20:rem ruimtefiguren **
1010 gosub 600:rem grafisch bedrijf
1020 cn=0:rem voorgrondkleur
1030 p=3.1416:rem waarde van pi
3000 rem--------schaalwaarden----------
3010 x1=-5:x2=+5:rem x-schaal
3020 y1=-5:y2=+5:rem y-schaal
3030 z1=-4:z2=+6:rem z-schaal
3040 gosub 10010:rem schaal+assen
4000 rem-------------------------------
4010 for u=0.5 to 4 step 0.5
5000 rem-----------beginpunt-----------
5010 x=u:y=0:z=0.25*u*u
5020 gosub11010:rem zetpunt
6000 rem--------parameters-------------
6010 for t= 0 to 2*p step 0.2
6020 x=u*cos(t):y=u*sin(t):z=0.25*u*u
6030 gosub 12010:rem treklijn
6040 next t
7000 next u
9000 rem---wacht op toets of tijd------
9010 sd=200:gosub 450:rem wacht
9999 gosub 950:rem einde---------------
10000 rem---------schaal+assen---------
10010 a=1/(x2-x1)
10020 b=1/(y2-y1)
10030 c=1/(z2-z1)
10100 rem projectiematrix
10140 h1=1:h2=0:h3=-0.25*1.732
10150 v1=0:v2=1:v3=-0.25
10200 y=0:z=0
10210 x=x1:gosub11010:rem zetpunt
10220 x=x2:gosub12010:rem treklijn
10230 x=0:z=0
10240 y=y1:gosub11010:rem zetpunt
10250 y=y2:gosub12010:rem treklijn
10260 x=0:y=0
10270 z=z1:gosub11010:rem zetpunt
10280 z=z2:gosub12010:rem treklijn
10290 return
11000 rem----------zetpunt-------------
11010 gosub 13010:rem afbeelding
11020 gosub 14010:rem omrekening
11080 gosub 620:rem plot
11090 return
12000 rem----------treklijn------------
12010 gosub 13010:rem afbeelding
12020 gosub 14010:rem omrekening
12080 gosub 630:rem lijn
12090 return
13000 rem---------afbeelding-----------
13010 h=h1*x+h2*y+h3*z
13020 v=v1*x+v2*y+v3*z
13090 return
14000 rem---------omrekening-----------
14010 h=a*(h-x1):v=b*(v-y1)
14020 ho=0.75*h:ve=0.99*(1-v)
14090 return
32000 rem *********************
32010 rem **  ruimtefiguren  **
32020 rem ** in   basicode-3 **
32030 rem ** (c) 5-7-87 door **
32040 rem ** rien van dongen **
32050 rem ** informatie  uit **
32060 rem ** nieuwe wiskrant **
32070 rem ** jaargang 6 no 3 **
32090 rem *********************
```

Om van de paraboloïde van figuur 4 naar die van figuur 5 te komen is maar een kleine verandering nodig:

3020 y1=-4:y2=+6:rem y-schaal
3030 z1=-5:z2=+5:rem z-schaal
5010 x=u:y=0.25*u*u:z=0
6020 x=u*cos(t):y=0.25*u*u:z=u*sin(t)

De verandering komt erop neer dat y en z verwisseld worden. De schaal veranderen we natuurlijk mee. In figuur 5 is het nadeel van deze projektiewijze goed te zien: het lijkt alsof de figuur 'wringt', er staat iets scheef!

Natuurlijke projectie

Een natuurlijker projectie krijgen we door zowel de x-as als de z-as een andere hoek te geven. De matrix hangt nu samen met hoeken van 7.2 en 41.2 graden en de verkortingsfactoren zijn nu ook anders:

0.943*cos(7.2)	**0**	**-0.471*cos(41.2)**
0.943*sin(7.2)	**0.943**	**-0.471*sin(41.2)**

Omdat in BASIC de hoeken in radialen moeten worden opgegeven gaat er een berekening vooraf aan het bepalen van de sinus en de cosinus van beide hoeken. We komen tot de volgende aanpassing:

10100 rem projectiematrix
10110 d=2*p*7.2/360:e=2*p*41.2/360
10120 sd=sin(d):cd=cos(d)
10130 se=sin(e):ce=cos(e)
10140 h1=0.943*cd:h2=0:h3=-0.471*ce
10150 v1=-0.943*sd:v2=0.943
10160 v3=-0.471*se

In figuur 6 is duidelijk te zien dat deze projectie voor ons prettiger is. Een laatste wijziging aan de parametervergelijkingen verandert de figuur van een verzameling cirkels in een verzameling parabolen (zie figuur 7):

4010 for t= 0 to 2*p step 0.2
5010 x=0:y=0:z=0
6010 for u=0.5 to 4 step 0.5
6040 next u
7000 next t

Eigenlijk is er niet veel meer gebeurd dan dat de twee FOR-NEXT-lussen verwisseld zijn. Maar om de figuur netjes te krijgen moet ook het startpunt van elke lijn een beetje aangepast worden.

Kleine veranderingen, grote gevolgen.

Op de in de Wiskrant beschreven wijze kunnen we gemakkelijk experimenteren met parameter voorstellingen. Om te beginnen kunnen we eens proberen wat kleine tekortkomingen weg te halen. Zo sluiten de figuren niet goed, maar dat is gemakkelijk op te lossen. Lastiger is het als we de schaal niet goed kiezen. Op de meeste computers ontstaat er dan een warboel van lijnen. Misschien kunnen we het programma wel zo veranderen dat er geen rare plaatjes kunnen ontstaan. Tenslotte geven de auteurs van het artikel nog een leuke opdracht:
Ontwerp een programma dat een wereldbol tekent, met meridianen en breedtecirkels. Het is mogelijk dat de figuren op sommige computers niet erg fraai worden getekend.
Stuur het programma voor de wereldbol op naar de redaktie en laat ons in ieder geval even weten hoe de programma's op uw computer werken.
Het genoemde artikel vindt u in:
de Nieuwe Wiskrant 6-e jaargang nummer 3,
Vakgroep OW & OC,
Tiberdreef 4,
3561 GG Utrecht.

■

Syracuse, er komt geen eind aan die rijen

De heer G. Sijens uit Almelo heeft ook al gekeken naar het aantal stappen dat een syracuse rij lang is. Ook hem viel het op dat er zo vaak clusters van aantallen stappen voorkomen. Met behulp van een paar kleine programma's van de heer P. van Es heeft hij allerlei proeven gedaan maar het geheim nog niet ontsluierd. Hij zoekt al sinds 1941, maar laat u daardoor niet afschrikken. Toen waren er nog geen computers. We zoeken verder heer Sijens!

■

Problemen met (1) Verenigde Staten

Hoe kom ik hier nog ooit uit, dacht de heer H. Jennekens uit Voerendaal en stuurde een brief naar de redactie. Het programma Verenigde Staten wilde maar niet lopen op zijn Commodore 64. De hoofdredacteur stuurde de brief door naar mij maar doordat een van mijn schakelklokken defect was had ik de uitzending van de TROS op 10 juni gemist. Even naar Pim van Tend gebeld en die stuurde mij per ommegaande het programma op. Nou, dat doe ik wel even dacht ik....
Drie uur later was ik klaar (zie figuur 1). Maar wat was er nu misgegaan? Wel, op de eerste plaats regel 1510 (zie figuur 2). Doordat het vertaalprogramma alle spaties bij het wegschrijven heeft verwijderd zat de 'le' aan de 'then' vast en de computer dacht dat er 'let hen' stond. Die fout had ik betrekkelijk snel gevonden. Een tip: schakel bij het zoeken van fouten de 'gosub 600' tijdelijk uit door er 'rem' voor te zetten. Daardoor schakelt de computer niet meer over naar het grafische scherm waardoor de foutmeldingen gewoon leesbaar zijn.

Vervolgens werkte het programma nog niet en kwam er een foutmelding op regel 2700. De waarde van 'ca' bleek -128 te zijn. Pim had er in het programma voor gewaarschuwd dat de ASCII-waarden wel eens problemen konden geven en dat deden ze!
Bij een C-64 komen de waarden van 65 tot 90 overeen met kleine letters in plaats van hoofdletters, terwijl de hoofdletters waarden hebben die 128 hoger zijn. Met een kleine routine op 18000 zorgen we ervoor dat in dit programma de juiste waarden worden gebruikt. Deze routine maakt gebruik van de waarde van 'v' (zie regel 1035 in figuur 2), het verschil in ASCII-waarde van de hoofdletter en de kleine letter A. Op twee plaatsen in het programma, op regel 2395 en 2555, wordt de routine aangeroepen.

```
1035 v=0:if asc("A")>65 then
     v=abs(asc("A")-asc("a"))
1510 ifi=le then1580:rem  einde tekst
2395 gosub 18000
2555 gosub 18000
2670 ca=asc(tx$)-48+16:rem  cijfer
2690 ca=asc(tx$)-65+33:rem  letter
18000 rem ** ascii omvormer **
18010 a=asc(tx$)
18020 if a>96 then tx$=chr$(a-v)
```

Fig.2: We wijzigen in het programma 'Verenigde Staten'.

Tenslotte hebben we nog twee regels (2670 en 2690) aangepast. De laatste was echt nodig maar beide regels konden iets eenvoudiger.
Waarom duurde het herstellen van dit programma zo lang? Op de eerste plaats omdat het tekenen van de ingewikkelde kaart zo vreselijk lang duurt. Elke test duurt dan erg lang. Maar bovendien is dit programma niet netjes opgebouwd, het is waarschijnlijk een bewerking van een bestaand programma. Daardoor is het zoeken naar fouten geen eenvoudige zaak en het oplossen ervan nog minder.



Fig.1: Na wijziging loopt het programma ook op de C-64.

Wie van u herschrijft dit programma op een keurige manier en zo dat het ook nog eens veel sneller de kaart tekent (wel in BASICODE-3 hè)? Het is zeker de moeite waard en wellicht een goede oefening voor een zojuist geslaagde cursist van de cursus Structuur in BASIC.

■

De Verenigde Staten (2)

In nummer 4/87 gebruikten we enige kaartjes van de Verenigde Staten als illustraties bij de artikelen 'Kaarten op de computer' en 'Aardrijkskundige software'. Het Basicode-3 computerprogramma waarmee die kaartjes getekend werden, is op 10 juni uitgezonden door de TROS. Omdat de radio-uitzending van een computerprogramma vaak niet helemaal perfect overkomt, geven we onze lezers de mogelijkheid de listing van het programma voor 2,50 te bestellen. U kunt dan de fouten verbeteren. Voorafgaand aan regel 1000 moeten zoals gebruikelijk de Basicode-3 subroutines van uw computertype worden toegevoegd. Dit programma komt het best tot zijn recht op een scherm dat heel kleine details kan laten zien. Ook wie een plotter kan aansturen, kan mooie resultaten behalen. Op grove schermen zullen veel letters en grenzen in elkaar gaan overlopen. Bestellen door overmaken van 2,50 op giro 412314 tnv de stichting MPO te Huizen onder vermelding van USA-Listing.

■

Herhaling TELEAC Personal Computer 2

Vanaf 1 oktober 1987 wordt de cursus Personal Computer 2 herhaald. Evenals de cursus Personal Computer 1 is deze cursus helemaal op de praktijk van de PC-gebruiker toegesneden. De lezers van dit tijdschrift die deel 1 niet gevolgd hebben, kunnen waarschijnlijk toch deel 2 goed volgen.

■

Berekening bevolking met Mens en Matrix

R.J. Dubbeld beschrijft een methode om de berekeningen van de bevolking in een bepaald jaar op een eenvoudiger wijze te laten plaatsvinden als in het programma Mens en Matrix (A&KI no. 4 1987). Helaas heeft hij zijn wiskundige beschrijving niet omgezet in een verhaal (met computerprogramma) dat we u kunnen aanbieden. Omdat zijn methode echt veelbelovend is vragen we hem alsnog een artikel voor te bereiden. U zult er binnenkort wel meer van horen.

■

De BASICODE-club groeit maar door

We hebben beloofd een lijst te publiceren van lezers die graag BASICODE programma's willen uitwisselen. Hier volgen de eerste namen. Mocht u met een van deze personen contact opnemen vergeet dan niet ons ook een kaartje met uw naam, adres en eventueel telefoonnummer te sturen zodat we de lijst van belangstellenden met uw naam kunnen aanvullen. Mocht de lijst erg groot worden dan zullen we proberen een BASICODE programma met de namen erin uit te laten zenden door de NOS of de TROS (of beide).

- J. Wolters Aben, Stationsweg 28, 6075 CC Herkenbosch, tel: 04752-2558.

- P. Knops, Rukkerweg 91, 6418 TS Heerlen, tel: 045-410149.

- Eddy Beulens, Van Buggenhoutlaan 37, 8460 Koksijde, België, tel: 058/516749.

- H.J. Jennekens, Bautseplein 31, 6367 BW Voerendaal, tel: 045-752576.

■

Steeds meer verzoeken om cassettes

Bij de redactie komen steeds vaker concrete vragen om cassettes met een bepaald pro-

gramma binnen. Soms worden die vragen zelfs rechtstreeks aan de maker van een programma gericht. Een enkele keer willen we iemand wel eens helpen, zoals onlangs de heer J. Parlevliet uit Den Haag. Zolang we geen cassetteservice op wat grotere schaal hebben kunnen de lezers natuurlijk ook elkaar heel goed helpen. Het initiatief om adressen uit te wisselen is daar een aanzet voor. Maar misschien wilt u alleen maar programma's ontvangen. In dat geval zou u aan ons kunnen opgeven welk programma u graag wilt hebben. We zullen dat dan afdrukken in het volgende nummer van ons blad. Het gaat daarbij natuurlijk alleen om BASICODE programma's die uitdrukkelijk bedoeld zijn om uit te wisselen. Alle andere programma's vallen op een of andere manier onder auteursrecht en mogen absoluut niet worden gecopieerd!

■

TELEAC, netjes programmeren in BASIC

Wegens grote belangstelling wordt de cursus 'Structuur in BASIC' vanaf 12 oktober 1987 herhaald. En dat is maar goed ook want uit de vele brieven die we van u krijgen blijkt dat het niet eenvoudig is een programma van een ander te veranderen. Soms is verandering nodig omdat er een foutje in zit, ontstaan tijdens de overdracht via de radio. Vaker is het nodig een programma beter aan te passen aan de eigen computer (-taal), dit is met name het geval als de maker van een BASICODE-programma zich niet helemaal aan de regels heeft gehouden. En verder komt het regelmatig voor dat iemand meer uit een programma wil halen of het programma beter aan wil passen aan de persoonlijke wensen.
Dat veranderen van programma's gaat veel gemakkelijker als ze netjes zijn gemaakt of dat nu in BASIC is of in een andere taal. In de cursus worden problemen op systematische wijze aangepakt en na grondige analyse met behulp van GW-BASIC omgezet in een programma. De cursus gaat daarbij heel ver en komt zelfs toe aan ingewikkelde programma's als tekstverwerker, spreadsheet, database en instructie.
Met behulp van een conversietabel is het mogelijk de programma's aan te passen aan een andere BASIC maar in de meeste gevallen is dat niet nodig omdat een aantal programma's in BASICODE is en de rest door gebruikersgroepen is aangepast aan de diverse computers en BASIC's. U moet er rekening mee houden dat het een zware cursus is die heel wat uren werk per week van u zal vragen. Maar het is te doen, dat blijkt uit de reacties van de cursisten van de voorjaarscursus.

■

Rectificatie

Het gratis Basicode-3 vertaalprogramma voor de C-64, zoals in AK-5-87 beschreven, is uitsluitend te bestellen met de cassette die bijgeleverd is bij het Basicode-3 boek en kan dan opgestuurd worden naar de Stichting Basicode,
Postbus 1410,
5602 BK Eindhoven.
t.a.v.Jack Haubrich.

Hans van Dongen
Siso code 345

Valuta: een internationaal programma

Uit Lommel in België kreeg ik een brief van de heer Oude Wansink die mij vroeg het programma VALUTA te schrijven. Hij had het idee voor dit programma niet zelf bedacht; mensen van achter het ijzeren gordijn hadden erom gevraagd. Daar zijn home-computers net als hier erg populair, maar er is nauwelijks software. BASICODE-2 biedt een uitkomst, omdat de programma's voor iedereen bruikbaar zijn. Het programma VALUTA is een programma dat met internationale koersen rekent, en dat in vele landen gebruikt kan worden.

Valuta of vreemd geld

Je kunt tegenwoordig de krant niet meer lezen, of je komt artikelen tegen over inflaties, handelsoorlogen en renteverlagingen. Daarbij komen allerlei buitenlandse valuta aan de orde, van Amerikaanse dollars tot Japanse yennen. Op vakantie in het buitenland wordt het ons nog lastiger gemaakt. Soms moeten we dan de ene vreemde munt omrekenen naar de andere. Peseta's naar francs of lires naar marken.
En zolang de ECU, de EEG-munt nog niet algemeen gebruikt wordt, blijft iedereen met dat zelfde probleem zitten. Het programma VALUTA helpt bij het omgaan met vreemd geld.

De bediening van valuta

Bij het starten van het programma verschijnt op het scherm eerst wat algemene informatie die belangrijk is om met het programma te kunnen werken: de menufuncties zijn te bedienen met M=naar beneden, I=naar boven, J=naar links, K=naar rechts. Wissen gaat met de toets met W erop.
Om in het eigenlijke programma te komen moeten we op de invoertoets drukken (de toets met RETURN, ENTER of iets dergelijks erop). Op het scherm verschijnt nu een lijst met alle landen die in het geheugen van de computer zitten. Achter elk land staat de bijbehorende munt en de koers. Boven de lijst staan vier functies die het programma kan uitvoeren: REKENEN, KOERSEN, EENHEID en STOPPEN. We kunnen een functie kiezen door met de toetsen J=naar links en K= naar rechts een functie aan te wijzen (die wordt dan onderstreept). De invoertoets laat de computer die functie dan uitvoeren. De functie STOPPEN zorgt er natuurlijk voor dat het programma ophoudt.

Omrekenen van valuta

Bij de functie REKENEN moet de computer eerst weten van welk land we uitgaan. Om te berekenen hoeveel Amerikaanse dollars je krijgt voor 500 gulden moet je uitgaan van Nederland. Voor het omrekenen van 20 Ierse ponden naar Italiaanse lires ga je uit van Ierland. Voor de lijst met landen verschijnt een pijltje waarmee het land waar we van uit gaan wordt aangewezen. Dat gaat met de toetsen M=naar beneden en I= naar boven. Met de invoertoets voeren we het aangewezen land in. Nu vraagt de computer het bedrag dat hij moet omrekenen. Na het invoeren van het gewenste bedrag gaat de computer aan het rekenen. In de lijst met landen op het scherm komt achter elk land het bedrag in de munt van dat land. We kunnen nu dus in één oogopslag zien hoe groot het oorspronkelijke bedrag in alle andere muntsoorten is. Een sterretje geeft het land aan waar we van uitgingen. Als in de lijst met bedragen een bedrag zo groot is dat het niet meer past, dan verschijnen er ster-

```
REKENEN  KOERSEN  EENHEID  STOPPEN
-------
Land                Munt Koers

Nederland           fl   3.08
Verenigde Staten    $    6.15
Groot Brittannie    P    9.78
Belgie              Fr   1.62 (0.1)
West-Duitsland      DM   3.38
Italie              L    4.58 (0.001)
Portugal            Esc  3.85 (0.01)
Canada              $    4.58
Frankrijk           Fr   1.00
Zwitserland         Fr   4.14
Zweden              Kr   9.46 (0.1)
Noorwegen           Kr   8.77 (0.1)
Denemarken          Kr   8.69 (0.1)
Oostenrijk          oS   4.87 (0.1)
Spanje              Ptas 4.65 (0.01)
Griekenland         Dr   4.15 (0.01)
Finland             FM   1.37
Joegoslavie         Din  4.62 (0.001)
Ierland             P    8.80
```

```
Typ de nieuwe koersen in.

Land                Munt Nieuwe koers

Nederland           fl   1.00
Verenigde Staten    $    ?
Groot Brittannie    P    3.18
Belgie              Fr   5.28 (0.01)
West-Duitsland      DM   1.10
Italie              L    1.49 (0.001)
Portugal            Esc  1.25 (0.01)
Canada              $    1.49
Frankrijk           Fr   3.25 (0.1)
Zwitserland         Fr   1.35
Zweden              Kr   3.08 (0.1)
Noorwegen           Kr   2.85 (0.1)
Denemarken          Kr   2.83 (0.1)
Oostenrijk          oS   1.58 (0.1)
Spanje              Ptas 1.51 (0.01)
Griekenland         Dr   1.35 (0.01)
Finland             FM   4.45 (0.1)
Joegoslavie         Din  1.50 (0.001)
Ierland             P    2.86
```

retjes i.p.v. getallen. Een druk op de invoertoets brengt ons tenslotte weer naar het menu en de lijst met koersen.

Valutakoersen

De functie KOERSEN past de koersen uit het geheugen van de computer aan de dagkoersen aan. Na het kiezen van deze functie loopt de computer de hele lijst met landen af, waarbij we telkens de nieuwe koers in moeten typen. Alleen maar de invoertoets intypen laat de oude koers terugkomen. Als de lijst helemaal afgewerkt is gaat de computer terug naar het menu, en de nieuwe koersen komen in het geheugen van de computer.
Voor het netjes maken van de lijst met koersen worden hoge of lage koersen afgekort. Tussen haakjes staat dan dat de koers met bijvoorbeeld 100 vermenigvuldigd moet worden. In het geheugen van de computer worden de koersen natuurlijk niet afgerond! Als een koers helemaal niet in de lijst past, dan verschijnen er sterretjes i.p.v. getallen. Ook dan blijft de koers wel gewoon in het geheugen van de computer aanwezig.

De eenheidskoers

De functie EENHEID verandert het land waarvan de munt als eenheid dient, dus waarvan de koers altijd 1 is. Bij het starten van het programma is de eenheid de Nederlandse gulden, maar we zouden bijvoorbeeld kunnen kijken hoe de koersen in Joegoslavië in de krant staan. Om dat te zien roepen we deze functie aan. Voor de lijst met landen verschijnt een pijltje, net zoals bij de functie REKENEN. We wijzen dan ook op dezelfde manier het land aan waarvan de munt als eenheid moet dienen. Na een druk op de invoertoets verschijnt op het scherm de nieuwe lijst met koersen, gezien vanuit een ander land. Voor het omrekenen van bedragen maakt dit natuurlijk niets uit.

Valuta aanpassen

Natuurlijk kunnen er wijzigingen aangebracht worden in het programma. In DATA-regels staan de landen waar het programma mee werkt, met daarbij de munt en de koers. Daarvoor in de plaats mogen best andere landen komen. Het mogen er ook minder worden, maar niet meer, want het programma gaat uit van een beeldscherm dat 40 tekens breed en 24 tekens hoog is. Meer landen passen daarom niet meer op het scherm. Het programma telt zelf het aantal gegevens dat in DATA-regels is opgeslagen. Daarom is de laatste DATA-regel als volgt: DATA ".",".",0 en deze regel mag niet uitgewist worden!

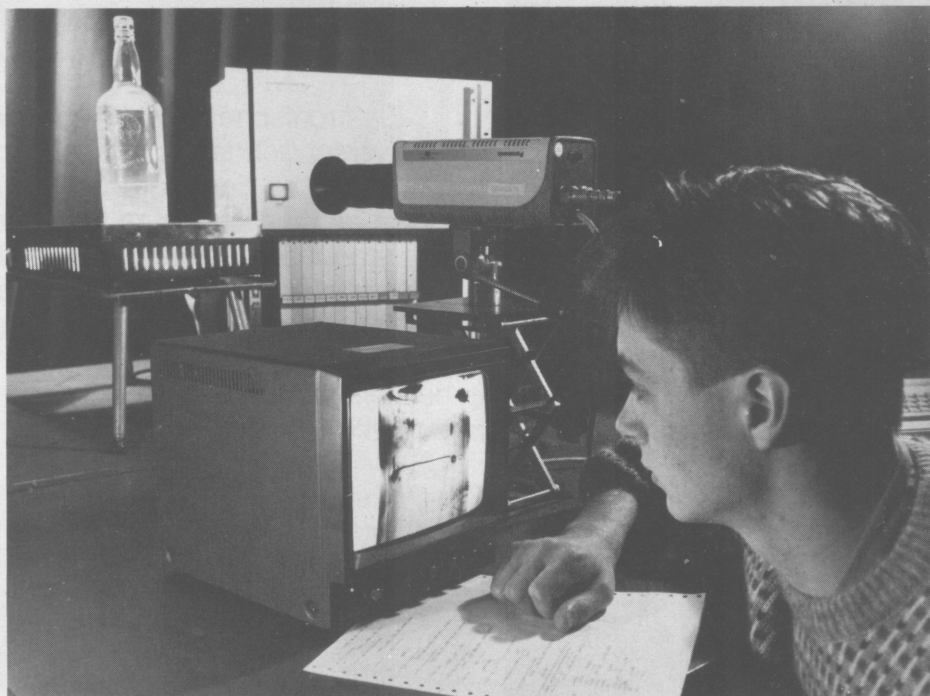
Valuta in de computer stoppen

Om dit programma in de computer te krijgen moeten de BASICODE-2 routines eerst klaar staan. Achter die routines typen we dan de programmaregels uit de listing, en het programma is klaar om gestart te worden.
Makkelijker is het om HOBBYSCOOP van de NOS van de radio op te nemen, want daarin zal de NOS dit computerprogramma waarschijnlijk uitzenden. HOBBYSCOOP wordt elke woensdag via radio 1 en 2 uitgezonden van 19.00 tot 20.00 uur, en elke zondag via radio 5 van 22.40 tot 23.00 uur. Met het BASICODE-2 vertaalprogramma kunnen we het programma dan inladen, en het is meteen klaar om te werken.

```
995 REM  Hiervoor de subroutines van
996 REM  Basicode-2 toevoegen!
997 REM
1000 A=1000:GOTO 20:REM VALUTA
1010 RT$=CHR$(13):REM INVOERTOETS
1020 V=(ASC("A")-ASC("a"))
1030 GOSUB 100:REM SCHERM SCHOON
1040 PRINT:PRINT "     VALUTA     ";
1050 PRINT "door: HANS van DONGEN"
1060 PRINT:PRINT:T=0:REM TELLER
1070 PRINT "U kunt het programma";
1080 PRINT " sturen met:"
1090 VE=8:HO=15:GOSUB 110:REM POSITIE
1100 PRINT "I=omhoog"
1110 VE=13:HO=3:GOSUB 110:REM POSITIE
1120 PRINT "J=links    W=wistoets";
1130 PRINT "     K=rechts"
1140 VE=18:HO=15:GOSUB 110:REM POSITIE
1150 PRINT "M=omlaag":PRINT:PRINT:PRINT
1160 READ C$:READ M$:READ K
1170 IF C$<>"." THEN T=T+1:GOTO 1160
1180 T=T-1:DIM C$(T):DIM M$(T):DIM K(T)
1190 RESTORE:FOR X=0 TO T
1200 READ C$(X):READ M$(X):READ K(X)
1210 NEXT X:REM LAND MUNT KOERS
1220 PRINT "Druk op de invoertoets."
1230 GOSUB 10000:REM INVOER
1240 IF IN$<>RT$ THEN 1230
1250 REM INLEIDING
1260 REM ******************************
2000 GOSUB 100:REM SCHERM SCHOON
2010 PRINT " REKENEN  KOERSEN  EENHE";
2020 PRINT "ID  STOPPEN":PRINT
2030 PRINT " Land                Munt";
2040 PRINT " Koers"
2050 FOR X=0 TO T
2060 HO=0:VE=X+4:GOSUB 110:REM POSITIE
2070 PRINT " ";C$(X):REM LAND
2080 HO=19:GOSUB 110:REM POSITIE
2090 PRINT M$(X):REM MUNT
2100 GOSUB 11000:REM MAAK K$ VAN KOERS
2110 PRINT K$:NEXT X:REM LIJSTJE
2120 HO=1:VE=1:GOSUB 110:REM POSITIE
2130 PRINT "-------";:P=1:D=0:REM KEUZE
2140 GOSUB 10000:REM INVOER
2150 IF IN$="j" THEN P=P-1
2160 IF IN$="k" THEN P=P+1
2170 IF P=0 THEN P=4
2180 IF P=5 THEN P=1:REM VERANDER POS.
2190 HO=1:GOSUB 110:REM POSITIE
2200 PRINT "                    ";
2210 PRINT "               ":REM WIS LIJN
2220 HO=9*P-8:GOSUB 110:REM POSITIE
2230 PRINT "-------":REM ONDERSTREEP
2240 IF IN$<>RT$ THEN 2140:REM VERDER
2250 IF P=1 THEN 3000
2260 IF P=2 THEN D=3:GOTO 4000:REM VLAG
2270 IF P=3 THEN 5000
2280 GOTO 9920:REM KEUZE UIT MENU
2290 REM KOERSEN EN KEUZE MENU
2300 REM ******************************
3000 HO=0:VE=0:GOSUB 110:REM POSITIE
3010 FOR X=1 TO 80:PRINT " ";:NEXT X
3020 GOSUB 110:REM POSITIE
3030 PRINT "Wijs het land aan waarvan";
3040 PRINT " u uit gaat."
3050 GOSUB 12000:REM KIES LAND
3060 VE=0:HO=0:GOSUB 110:REM POSITIE
3070 FOR X=1 TO 40:PRINT " ";:NEXT X
3080 GOSUB 110:REM POSITIE
3090 PRINT "Typ het bedrag: ";M$(P);
3100 PRINT " ";
3110 GOSUB 13000:B=VAL(IV$):REM INVOER
3120 IF B=0 THEN 30
3130 VE=0:HO=0:GOSUB 110:REM POSITIE
3140 FOR X=1 TO 40:PRINT " ";:NEXT X
3150 HO=24:VE=2:GOSUB 110:REM POSITIE
3160 PRINT "         Bedrag"
3170 FOR X=0 TO T
3180 VE=X+4:GOSUB 110:REM POSITIE
3190 PRINT "               "
3200 GOSUB 110:REM POSITIE
3210 SR=B*K(P)/K(X):CT=15:CN=2
3220 GOSUB 310:REM FORMATTEER SR$
3230 PRINT SR$:REM OMGEREKEND BEDRAG
3240 NEXT X:REM LIJSTJE BEDRAGEN
3250 HO=0:VE=4+P:GOSUB 110:REM POSITIE
3260 PRINT "*";:REM LAND VAN UITGAAND
3270 VE=0:GOSUB 110:REM POSITIE
3280 PRINT "Druk op de invoertoets."
3290 GOSUB 10000:REM INVOER
3300 IF IN$<>RT$ THEN 3290
3310 GOTO 2000:REM TERUG NAAR MENU
3320 REM REKEN BEDRAG OM
3330 REM ******************************
4000 VE=0:HO=0:GOSUB 110:REM POSITIE
4010 FOR X=1 TO 80:PRINT " ";:NEXT X
4020 GOSUB 110:REM POSITIE
4030 PRINT "Typ de nieuwe koersen in."
4040 HO=24:VE=2:GOSUB 110:REM POSITIE
4050 PRINT "Nieuwe koers"
4060 FOR X=0 TO T
4070 IF K(X)=1 THEN 4180:REM SLA OVER
4080 VE=X+4:GOSUB 110:REM POSITIE
4090 PRINT "               "
4100 GOSUB 110:REM POSITIE
4110 GOSUB 13000:K(X)=VAL(IV$):REM INV.
4120 IF K(X)=0 THEN HO=24:GOTO 4080
4130 HO=24:GOSUB 110:REM POSITIE
4140 PRINT "               "
4150 GOSUB 11000:REM MAAK K$ VAN KOERS
4160 GOSUB 110:REM POSITIE
4170 PRINT K$:REM NETTE NIEUWE KOERS
4180 NEXT X:REM LOOP NIEUWE KOERSEN AF
4190 VE=2:GOSUB 110:REM POSITIE
4200 PRINT "Koers        "
4210 VE=0:HO=0:GOSUB 110:REM POSITIE
4220 PRINT " REKENEN  KOERSEN  EENHE";
4230 PRINT "ID  STOPPEN":PRINT
4240 GOTO 2120:REM TERUG IN MENU
4250 REM INVOER NIEUWE KOERSEN
4260 REM ******************************
5000 HO=0:VE=0:GOSUB 110:REM POSITIE
5010 FOR X=1 TO 80:PRINT " ";:NEXT X
5020 GOSUB 110:REM POSITIE
5030 PRINT "Wijs met het pijltje het";
5040 PRINT " land aan waar-"
5050 VE=1:GOSUB 110:REM POSITIE
5060 PRINT "van de munt als eenheid";
5070 PRINT " moet dienen."
5080 GOSUB 12000:REM KIES LAND
5090 F=K(P):REM OMREKENFACTOR
5100 FOR X=0 TO T
5110 K(X)=K(X)/F:REM NIEUWE KOERS
5120 NEXT X:REM KOERSEN NIEUWE EENHEID
5130 GOTO 2000:REM NIEUWE LIJST EN MENU
5140 REM VERANDER EENHEIDSMUNT
5150 REM ******************************
9920 GOSUB 100:REM SCHERM SCHOON
9930 PRINT "Wilt u echt stoppen (j/n)?"
9940 GOSUB 10000:REM INVOER
9950 IF IN$<>"j" THEN 2000:REM MENU
9960 PRINT:PRINT "JA":PRINT
9970 END
9980 REM SLUIT PROGRAMMA AF
9990 REM ******************************
10000 GOSUB 210:REM WACHT OP TOETS
10010 IF (IN$>="a") AND (IN$<="z") THEN 10030
10015 IF (IN$<"A") OR (IN$>"Z") THEN 10030
10020 IN$=CHR$(ASC(IN$)-V)
10030 RETURN:REM MAAK INVOER STANDAARD
10040 REM ******************************
11000 SR=K(X):CT=4:CN=2:K=0:REM FORMAAT
11010 IF SR>=10 THEN SR=SR/10:K=K+1
11020 IF SR<1 THEN SR=SR*10:K=K-1
11030 IF (SR>=10) OR (SR<1) THEN 11010
11040 GOSUB 310:REM FORMATTEER SR$
11050 K$=SR$:CN=0:IF K=0 THEN 11100
11060 CT=K+1:IF K<0 THEN CN=-K:CT=2-K
11070 SR=10^K:GOSUB 310:REM FORMAT SR$
11080 IF LEN(SR$)>8 THEN SR$="***"
11090 K$=K$+" ("+SR$+")"
11100 HO=24:GOSUB 110:REM POSITIE
11110 RETURN:REM MAAK NETTE KOERS
11120 REM ******************************
12000 VE=4:HO=0:GOSUB 110:REM POSITIE
12010 P=4:PRINT ">";:REM WIJS LAND AAN
12020 GOSUB 10000:REM INVOER
12030 IF IN$="m" THEN P=P+1
12040 IF IN$="i" THEN P=P-1
12050 IF P=3 THEN P=4+T
12060 IF P=5+T THEN P=4
12070 GOSUB 110:REM POSITIE
12080 PRINT " ";:REM WIS PIJL
12090 VE=P:GOSUB 110:REM POSITIE
12100 PRINT ">";:REM WIJS NIEUW LAND
12110 IF IN$<>RT$ THEN 12020:REM VERDER
12120 P=P-4:REM NUMMER VAN LAND
12130 GOSUB 110:REM POSITIE
12140 PRINT " ";:REM WIS PIJL
12150 RETURN:REM KIES LAND
12160 REM ******************************
13000 GOSUB 120:REM BEPAAL POSITIE
```

Automatische inspecteur

Het automatische inspectiesysteem op de foto is op zoek naar gevaarlijke glassplinters in flessen. Het is ook in staat bijvoorbeeld insecten te vinden in pakken bloem of scheurtjes in fietsframes. Bij de flessen kunnen mensen maar twee controles per minuut uitvoeren, terwijl de computer er tien haalt. Het oog van het systeem is een gewone videocamera. Het signaal daarvan wordt verwerkt door een reeks printplaten die elk een microprocessor bevatten. In het geheugen ligt een afbeelding vast van een volmaakt exemplaar van het te inspecteren object. Daarmee wordt steeds vergeleken. Het systeem kan zo eenvoudig of ingewikkeld worden gemaakt als nodig is. De eenvoudigste versie kan heel snel werken, maar bekijkt alleen de omtrek van de passerende objecten. Het opsporen van verontreinigingen of van scheurtjes vereist het toevoegen van extra printplaten. De automatische inspecteur is ontwikkeld aan de Universiteit van Wales. Het idee kwam van een student uit Nieuw Zeeland. Ter ere van hem heeft men het systeem de naam Kiwivisie gegeven. De universiteit verwacht dat Kiwivisie onder andere in de staalindustrie een grote toekomst tegemoet gaat. Menselijke inspecteurs kunnen alleen in koud staal scheurtjes opsporen. Men koelt daarom het staal, inspecteert het en moet het vervolgens weer verwarmen voor verdere bewerking, wat veel geld kost.



Kiwivisie-apparatuur zou het staal gewoon in hete toestand kunnen inspecteren. Diverse fabrikanten hebben al belangstelling getoond voor Kiwivisie.(W.v.T).

```
13010 PRINT "?":REM GEEF VRAAG AAN
13020 GOSUB 110:REM POSITIE
13030 S=0:IV$="":REM TELLER EN INVOER
13040 GOSUB 10000:REM INVOER
13050 IF (IN$=RT$) AND (S>0) THEN 13200
13060 IF (IN$=RT$) AND (D=3) THEN 13180
13070 IF (IN$="w") AND (S>0) THEN 13140
13080 IF S>10-D THEN 13040
13090 IF IN$="." THEN 13120
13100 IF ASC(IN$)<48 THEN 13040
13110 IF ASC(IN$)>57 THEN 13040
13120 PRINT IN$;:HO=HO+1:S=S+1
13130 IV$=IV$+IN$:GOTO 13040:REM TOETS
13140 HO=HO-1:GOSUB 110:REM POSITIE
13150 PRINT " ":GOSUB 110:REM POSITIE
13160 S=S-1:IV$=LEFT$(IV$,LEN(IV$)-1)
13170 GOTO 13040:REM WISTOETS
13180 SR=K(X):GOSUB 300:REM MAAK SR$
13190 IV$=SR$:REM BEHOUD OUDE KOERS
13200 RETURN:REM INVOER BEDRAG OF KOERS
13210 REM ******************************
25000 DATA "Nederland","fl",1
25010 DATA "Verenigde Staten","$",2.00
25020 DATA "Groot Brittannie","P",3.18
25030 DATA "Belgie","Fr",0.0528
25040 DATA "West-Duitsland","DM",1.10
25050 DATA "Italie","L",0.00149
25060 DATA "Portugal","Esc",0.0125
25070 DATA "Canada","$",1.49
25080 DATA "Frankrijk","Fr",0.325
25090 DATA "Zwitserland","Fr",1.345
25100 DATA "Zweden","Kr",0.3075
25110 DATA "Noorwegen","Kr",0.2850
25120 DATA "Denemarken","Kr",0.2825
25130 DATA "Oostenrijk","oS",0.1583
25140 DATA "Spanje","Ptas",0.0151
25150 DATA "Griekenland","Dr",0.0135
25160 DATA "Finland","FM",0.4450
25170 DATA "Joegoslavie","Din",0.0015
25180 DATA "Ierland","P",2.86
25190 DATA ".",".",0
25200 REM GEGEVENS OVER KOERSEN
25210 REM ******************************
30000 REM 1000 VERPLICHTE REGEL
30010 REM 1010- INLEIDING
30020 REM 2000- KOERSEN EN KEUZE MENU
30030 REM 3000- REKEN BEDRAG OM
30040 REM 4000- INVOER NIEUWE KOERSEN
30050 REM 5000- VERANDER EENHEIDSMUNT
30060 REM 9920- SLUIT PROGRAMMA AF
30070 REM 10000- MAAK INVOER STANDAARD
30080 REM 11000- MAAK NETTE KOERS
30090 REM 12000- KIES LAND
30100 REM 13000- INVOER BEDRAG OF KOERS
30110 REM 25000- GEGEVENS OVER KOERSEN
30120 REM 30000- INDELING PROGRAMMA
30130 REM 32000- GEGEVENS AUTEUR
30140 REM ******************************
32000 REM
32010 REM VALUTA
32020 REM
```


Wist u dat...

- de wereldtarweconsumptie vorig jaar 498 miljoen ton was en dat dit jaar waarschijnlijk 515 miljoen ton gehaald wordt.

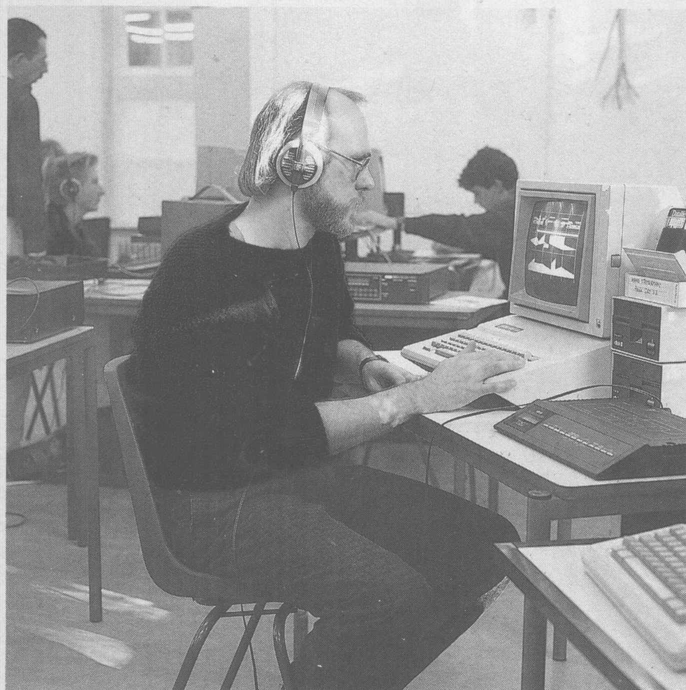
- de inwoners van de USSR sinds 1 mei 1987 een eenmansbedrijf mogen opzetten en dat zij, indien meer dan 3000 Roebel (1 Roebel is f 3,24) per jaar wordt verdiend, 60% belasting hierover moeten betalen.

- de universiteit van Florida de snelste en sterkste computer ter wereld in gebruik heeft en dat deze computer in staat is om 10 miljard berekeningen per seconde uit te voeren en dat dit tien maal sneller is dan de vorige recordhouder, de Cyber 205.

- deze computer bij een temperatuur van -195 graden celsius wordt gekoeld en dat de geheugencapaciteit 288 miljoen "woorden" van elk 64 tekens kan bevatten.

Muziek met MIDI

Elektronische muziek wordt tegenwoordig gemaakt met allerlei verschillende apparaten. Er zijn toetsenborden, synthesizers, samplers en drumcomputers. Deze apparaten komen pas goed tot hun recht, wanneer ze met elkaar verbonden zijn. Daarvoor is een standaardsysteem ontwikkeld, het Musical Instrument Digital Interface (MIDI). Via MIDI kunnen de diverse bestanddelen van een muziekopstelling elkaar gegevens toesturen. Ieder apparaat heeft zijn eigen ingebouwde computer. In de opstelling kan ook nog een losse computer worden opgenomen om als dirigent te fungeren.





Muziek zoals wij die horen, is een trilling van de lucht. Daarbij kunnen de luchtdeeltjes duizenden malen per seconde heen en weer gaan. Een bepaalde muziektoon komt overeen met een bepaald aantal trillingen per seconde, een bepaalde frequentie. Dezelfde noot klinkt echter anders op een piano dan op een trompet. Dat verschil zit in de zogeheten boventonen. Behalve bij de frequentie van de noot zelf, zijn er in het geluid ook trillingen aanwezig bij veelvouden van die grondfrequentie. De sterkteverhoudingen van die boventonen maken uit, of we een piano of een trompet menen te horen.

Synthesizer

In de elektronische muziek wordt het uiteindelijke geluid voortgebracht door een synthesizer. Een synthesizer is voorgeprogrammeerd voor een aantal instrumenten; het apparaat kent voor die instrumenten de samenstelling van de boventonen. We kunnen de synthesizer aan het werk zetten door er een toetsenbord op aan te sluiten. Dat is in dit verband een piano-achtig toetsenbord, niet een toetsenbord met letters en cijfers. Het is tegenwoordig heel gewoon om zo viool te spelen via het aanslaan van toetsen!
Wanneer we een instrument willen spelen dat niet is voorgeprogrammeerd, kunnen we een zogeheten sampler te hulp roepen. Een dergelijk apparaat neemt geluid op via een microfoon en legt het in een computergeheugen vast. Dat gaat op zo'n manier dat het in allerlei vormen kan worden teruggespeeld. Wanneer de sampler één toon heeft vastgelegd, kan de apparatuur zelf verzinnen hoe dat geluid op andere toonhoogten klinkt. De nieuwe toonhoogten worden samengesteld uit een grondtoon en boventonen op dezelfde manier als dat gebeurt, wanneer een natuurlijk muziekinstrument op een andere toon overgaat. Ook de menselijke stem kan als uitgangsgeluid dienen voor een sampler. We kunnen dan een bepaalde zin op verschillende manieren laten nazingen door de apparatuur. Samplers zijn nogal dure apparaten en men beperkt zich dan ook vaak tot de voorgeprogrammeerde instrumenten van een synthesizer. Daarmee zijn er al mogelijkheden in overvloed.

Gevoel

Wie een muziekinstrument bespeelt, doet dat met een zeker gevoel. Op een piano kunnen we de toetsen hard of zacht aanslaan. Dat komt rechtstreeks tot uiting in de manier waarop de hamertjes tegen de snaren slaan, en daarmee in het geluid.
Het MIDI-systeem voor elektronische muziek bevat ook bepaalde mogelijkheden om rekening te houden met dergelijke verschillen. De snelheid waarmee een toets wordt ingedrukt, wordt opgemeten. Evenzo de snelheid waarmee een toest wordt losgelaten, en de druk waarmee een toets daartussenin ingedrukt wordt gehouden. Het overzenden van deze metingen gaat via de ingebouwde computer van het toetsenbord. De ontvanger (bijvoorbeeld een synthesizer) gebruikt zijn ingebouwde computer om de gegevens weer te ontcijferen en om er actie op te nemen.
Een MIDI-apparaat heeft (minstens) een MIDI-IN- en een MIDI-OUT-aansluiting. Dit zijn vijfpolige DIN-aansluitingen, waarbij twee polen nodig zijn voor het signaaltransport. Een derde pen is uitsluitend aan

de OUT-kant met de Aarde verbonden, de twee resterende pennen worden in het geheel niet gebruikt. De stekkers en de kabels voor dit DIN-systeem zijn goedkoop en wijdverbreid. Van veel andere verbindingssystemen tussen computerapparatuur kan dat niet gezegd worden.
Een MIDI-OUT-aansluiting verstuurt enen en nullen door +5 of nul Volt te zetten tussen de twee daarvoor bestemde pennen. Via de kabel komt die spanning terecht in de MIDI-IN-poort van een ander apparaat. Het signaal zorgt ervoor dat binnenin dat apparaat een lichtdiode wel of niet oplicht. Het lichtsignaal wordt geregistreerd door elektronische schakelingen verbonden met de ingebouwde computer van dat ontvangende apparaat. Door het gebruik van licht is er geen rechtstreeks elektrisch contact tussen de twee apparaten. Zo worden allerlei kortsluitingsproblemen vermeden. De ontvanger kan het ontvangen signaal in elektrische vorm doorsturen naar een MIDI-THRU-uitgang. Via dergelijke uitgangen kan een aantal MIDI-apparaten in een keten worden geschakeld.
De MIDI-koppeling werkt met 31.250 bits (enen of nullen) per seconde. Dat is snel. Standaardsnelheden voor communicatie over telefoonlijnen zijn bijvoorbeeld 300 en 1200 bits per seconde. MIDI moet zo snel zijn dat het systeem op tijd is voor de toonwisselingen die de muziek vereist. Het komt echter zelden of nooit voor, dat daarvoor de snelheid van 31250 bits werkelijk nodig is. De moderne elektronica kan nu eenmaal een dergelijke gegevensstroom zonder problemen verwerken. De snelheid geeft eigenlijk vooral aan, dat de tussentijd tussen twee bits 1/31250 seconde is; dat is 32 mikroseconde.

Overzenden

Hoe gaat het overzenden van gegevens nu in zijn werk? Zolang er niets te verzenden is, staat de lijn op een één. De komst van een getal wordt aangekondigd door een overgang naar een spanning nul. 48 Mikroseconden na die overgang kan de ontvanger kijken, wat het eerste bit is: is de lichtdiode op dat moment aan of uit? Vervolgens kijkt de ontvanger iedere 32 mikroseconden naar het volgende bit. De bits komen in een groepje van acht. Daarna gaat de lijn weer naar de één-toestand totdat het volgende groepje (het volgende byte) zich aandient.
Met acht bits kunnen getallen van 0 tot en met 255 worden weergegeven. Hierbij geven de getallen vanaf 128 aan, wat voor soort bericht wordt overgestuurd. De getallen onder 128 vormen de inhoud van het bericht. Een voorbeeld. De getallen 144 tot en met 159 zijn de kop van een bericht "noot aan". Dat betekent dat op het toetsenbord waarvan het bericht afkomstig is, een toets wordt aangeslagen. Op het kopgetal volgen twee getallen kleiner dan 128. Het eerste is het nummer van de toets waarom het gaat, het tweede is de snelheid waarmee die toets wordt ingedrukt. Volgen nog meer getallen kleiner dan 128, dan wordt ook nog een tweede toets aangeslagen. Het nummer daarvan wordt ook weer gevolgd door de aanslagsnelheid. Komt er een getal groter of gelijk 128, dan weet de ontvanger dat er een ander soort bericht gaan komen.
Wat de toetsnummers (of nootnummers) aangaat, wordt hetzelfde systeem gevolgd als bij Basicode-3. De centrale C is toetsnummer 60. De standaard A is dan nummer 69, met 440 trillingen per seconde (440 Hertz). Toon nummer 0 komt overeen met 8,2 Hertz; de hoogst mogelijke toon met nummer 127 is 12500 Hertz. Geen van beide worden deze veel gebruikt! De nootnummers hebben alleen betrekking op grondtonen. De boventonen worden toegevoegd overeenkomstig het geprogrammeerde instrument. Mededelingen daarover lopen via andere berichten.
De berichtnummers 144 tot en met 159 betekenden "noot aan". 128 tot en met 143 zijn "noot uit". 160 tot en met 175 kondigen een mededeling aan over de druk waarmee een toets ingedrukt wordt gehouden. Er zijn hier steeds groepjes van 16 nummers. Hierbij is 144 een bericht "noot aan" van toetsenbord nul, 145 een bericht 'noot aan' van toetsenbord één, enzovoorts. In theorie kunnen we dus op zestien toetsenborden spelen. De ontvangende synthesizer is bijvoorbeeld zo geprogrammeerd dat hij de berichten van toetsenbord nul gebruikt voor het besturen van zijn gitaargeluid; de gegevens afkomstig van toetsenbord één gaan over het triangelgeluid, enzovoorts.
Wanneer een berichtkop 192 tot en met 207 wordt ontvangen, geeft het betreffende toetsenbord opdracht over te gaan op een ander programma. Het volgende getal (0-127) kiest een van de 128 programma's die de synthesizer in theorie. Binnen de MIDI-taal is ook ruimte voor het toevoeren van een nieuw programma.
gramma.
Er bestaan ook berichtnummers voor bijvoorbeeld een voetpedaal en een modulatiewiel. Met een dergelijke draaiknop kan het op en neergaan van de sterkte van het geluid worden ingesteld.



Meerdere toetsenborden

We hadden het over zestien toetsenborden. Dat vereist wat toelichting. Wanneer meerdere toetsenborden aangesloten zijn, kunnen die niet zomaar door elkaar gaan zenden op één lijn. Er is ook weer een computerschakeling nodig om de berichten uit de toetsenborden even te onthouden en ze netjes na elkaar op een MIDI-OUT-aansluiting te zetten.
Bij een gecomputeriseerd systeem als dit kunnen we één toetsenbord de rol van vele toetsenborden laten spelen. Wat het toetsenbord het eerst speelt, wordt onthouden in een computergeheugen. De volgende keer laten we die melodie uit het geheugen afspelen; met hetzelfde toetsenbord voegen we er een tweede instrument aan toe, enzovoorts, enzovoorts.
Het meerstemmige muziekstuk dat zo ontstaat, kan worden ondergebracht in een "echte" computer die ook in de opstelling is opgenomen. Die echte computer heeft een beeldscherm waarop notenbalken kunnen worden vertoond. Hij beschikt over een schrijfmachinetoetsenbord en een muis, via welke wijzigingen kunnen worden aangebracht. De computer kan uiteindelijk voor vele toetsenborden tegelijk spelen.
Wanneer meerdere stuks weergave-apparatuur actief zijn, is het belangrijk dat ze gelijkop spelen. Daartoe beschikt MIDI over een klokbericht (248). Dit bericht wordt 24 maal per kwart noot verzonden door één van de bestanddelen van een opstelling. Verder zijn er ook nog berichten voor de keuze van een melodienummer, beginnen bij het begin, stoppen en doorgaan.

■

Basicode-3 nieuws

De TROS zendt op woensdagmiddag om 17:40 regelmatig Basicode-3 computerbulletins uit op Radio 5. Daarin staat onder andere te lezen voor welke computers Basicode-3 systemen (zogeheten vertaalprogramma's) zijn uitgekomen. Verder worden tips gegeven om Basicode-3 programma's van de radio beter in de computer te krijgen. Er is een probleem met deze bulletins. Ze kunnen alleen worden gelezen door mensen die Basicode-3 al goed kunnen verwerken. De mensen die dat nog niet kunnen, blijven verstoken van informatie over hoe het moet. Daarom geven we hier een deel van de inhoud van computerbulletin 11 van 3 juni nog eens zwart op wit.

Nieuwe vertaalprogramma's

Sinds het verschijnen van de laatste oplage van het BASICODE-3 boek zijn er drie nieuwe vertaalprogramma's beschikbaar gekomen. Een vertaalprogramma is wat u nodig hebt om Basicode-3 programma's van de radio of uit dit tijdschrift op uw eigen computer te kunnen draaien. De nieuwe vertaalprogramma's zijn voor de

- Master van Acorn,
- Schneider CPC-464
- PC van IBM, tevens geschikt voor de klonen daarvan en andere namaak.

Naast bovengenoemde drie is er tevens een beperkt vertaalprogramma verschenen voor de al wat oudere Commodore CBM typen uit de series 3000, 4000 en 8000. Het spreekt vanzelf dat ook deze vertaalprogramma's door de auteurs, samen met de mensen van de Stichting Basicode, grondig zijn getest en op hun goede werking zijn gecontroleerd. Aangezien vertaalprogramma's nog altijd uiterst gecompliceerde stukjes huisvlijt op hogeschoolniveau zijn, is het helaas onvermijdelijk dat er toch nog enkele (kleine) foutjes in zitten. Garantie op 100 procent goede werking is onmogelijk. Als iemand dus in een Basicode-3 vertaalprogramma iets vindt dat niet goed lijkt te werken, wordt een berichtje daarover met belangstelling tegemoet gezien bij de Stichting Basicode (p/a TROS, Postbus 450, 1200 AL HILVERSUM).

Acorn Master en Master-Compact

Het eerste nieuwe vertaalprogramma is ontwikkeld voor de Acorn Master en de Master-Compact. Het werkt trouwens ook op alle BBC-B en BBC-B+ machines mits voorzien van 'Sideway RAM' (of je moet een EPROM kunnen programmeren zodat het vertaalprogramma in een 'Sideway ROM' werkt). Bij gebruik op de MASTER-Compact is een zelf te bouwen interface (een koppelschakeling) noodzakelijk. Daarvoor is (een kennis met) enige soldeerervaring nodig. De interface wordt op de joystickpoort aangesloten. Dezelfde interface kan bij de andere genoemde computers op de userpoort worden aangesloten. Voordeel daarvan is dan dat via de interface het vertaalprogramma een stuk beter overweg kan met slechte radio-opnamen dan wat via de normale cassettepoort mogelijk is. Voor leden van de Big Ben Club is het programma plus uitgebreide gebruiksaanwijzing voor f 10,- beschikbaar. Het clubblad bevat alle gegevens voor het bestellen. Eigenaren van een BBC of Master die nog geen lid zijn van deze club, kunnen zich aanmelden bij: Secretariaat Big Ben Club, Hein Baderstr 36, 2171 XP Sassenheim.

Schneider C-464

Het tweede vertaalprogramma is bestemd voor de Schneider CPC-464. Het werkt trouwens ook op de CPC-664 en de CPC-6128. Die machines zijn immers nauw aan elkaar verwant. Het programma wordt geleverd op cassette, en is tezamen met een uitgebreide gebruiksaanwijzing op papier te bestellen door f 15,- over te maken op giro 2969984 ten name van J. Simons te Etten-Leur, onder vermelding van 'Schneider Basicode-3'. Het vertaalprogramma wordt dan per omgaande toegestuurd.

IBM PC en klonen/compatibles

Het derde vertaalprogramma is voor de IBM-PC, de XT en AT machines en alle klonen en compatibles en hoe die dingen maar mogen heten. Aangezien de meeste van deze machines geen cassettepoort hebben is een uiterst eenvoudige koppelschakeling nodig, met slechts drie weerstandjes. Het programma is ontwikkeld op een Advance-B en getest op een flink aantal PC-klonen en compatibles. Het kan bovendien overweg met allerlei schermkaarten zoals EGA, CGA en Hercules. Een speciale versie voor buitenbeentjes als de Olivetti M-19 en M-24 is eveneens beschikbaar. Dit alles staat op een diskette waarop tevens een complete en erg uitgebreide gebruiksaanwijzing als tekstbestand is opgenomen. U kunt deze desgewenst zelf uitprinten. De complete diskette is beschikbaar via de Advance gebruikersgroep. De prijs is f 15,- en de diskette wordt thuisgestuurd als u dit bedrag overmaakt op bankrekening nummer 32.82.67.783 ten name van ABC-Softwa-re-Service te Hilversum of (als u alleen een girorekening hebt) op girorekening nummer 5548948 ten name van R. Puype, Erasmusln 165, 1216 NA Hilversum, in beide gevallen wel onder duidelijke vermelding van 'PC-Basicode-3'.

Oude Commodores

Voor de al wat bejaarde Commodores met typenummers CBM-3032, CBM-4032, CBM-8032, CBM-8096 en alle andere modellen uit de series 3000, 4000 en 8000 (dus NIET voor de aloude PET met de 'oude ROMs') bestaat er een Basicode-3 vertaalprogramma dat niet 100% aan de eisen voldoet. Het is namelijk niet in staat bestanden op Basicode-manier op cassette te zetten of vandaar in te lezen. Het kan wel met bestanden overweg, maar dan alleen in een Commodore cassette formaat of naar floppy. Verder heeft het als bezwaar dat bepaalde subroutines afschuwelijk langzaam werken. Het grafische werk, toch vaak al niet om aan te zien wegens de lage resolutie van 50 bij 80, werkt uiterst sloom. Omdat er toch belangstelling voor dit programma bestaat, heeft de auteur erin toegestemd, het ondanks alle bezwaren ter beschikking te stellen van mensen die de beperkingen op de koop toe willen nemen. Deze mensen kunnen het bestellen door f 10,- over te maken op giro 1148978 ten name van Jacques Haubrich, Aeneasln 21, 5631 LA Eindhoven. Het wordt dan op cassette thuisgestuurd, met apart een korte toelichting.

Algemene besteltip

Als u per bank een van de vertaalprogramma's bestelt, zet dan in het vakje omschrijving niet alleen 'Basicode-3', maar ook uw adres. Het kan namelijk zijn dat de bank uw adres anders niet doorgeeft aan de ontvanger van uw geld. Die weet dan niet waar het vertaalprogramma naar toe moet.

Het Basicode-3 boek

Voor de computers waarvoor Basicode-3 vanaf het begin beschikbaar is geweest, is het boek (met de cassette in de verpakking)de toegang tot Basicode-3.Het gaat hier om de volgende computers: de Acorn

BBC modellen B, B+64K en B+128K, Acorn Electron, Apple II, II+ en de meeste Apple-compatibles, Commodore 64, Exidy Sorcerer, MSX-1 met minimaal 64K RAM, MSX-2, Philips P2000, Sinclair Spectrum en Spectrum+ en de Spectravideo SV.318 en SV.328. Een Basicode-3 vertaalprogramma is ook bruikbaar voor Basicode-2 zoals dat door NOS-Hobbyskoop wordt uitgezonden. Wie één van de nieuwe vertaalprogramma's op de vermelde wijze aanschaft, kan zich afvragen of hij/zij tevens het Basicode-3 boek nodig heeft. Mensen die het vertaalprogramma uitsluitend gebruiken om allerlei via de radio uitgezonden programma's in Basicode op te nemen en in te lezen en te gebruiken, en die verder niet geïnteresseerd zijn in de werking van die programma's, hebben het Basicode-3 boek eigenlijk niet meer nodig. Mensen die wel de werking van deze programma's in Basicode willen kunnen begrijpen en zeker zij die zelf programma's schrijven of bestaande (eigen) programma's willen aanpassen aan de Basicode-3 norm, hebben het boek er zeker wel bij nodig. Het is voor f 27,50 in elke goede boekhandel verkrijgbaar en het kan ook worden besteld door ditzelfde bedrag over te maken op giro 339700 ten name van TROS, Hilversum onder duidelijke vermelding van 'Basicode-3 boek'.

Inleesklachten Commodore-64

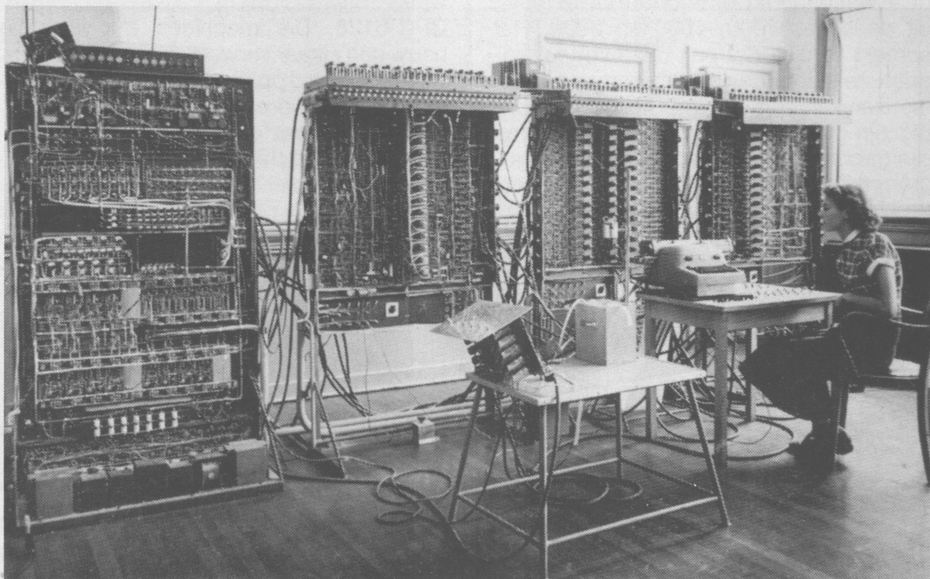
Zo af en toe, maar dat is nog altijd te veel, klagen C-64 bezitters dat ze Basicode programma's, opgenomen van de radio, niet kunnen inlezen. Dat is natuurlijk erg vervelend. Soms wordt dat veroorzaakt door een slechte ontvangst van het radiosignaal of door slecht afgestelde apparatuur in huis of door storing van andere apparatuur. Zet daarom de recorder steeds flink uit de buurt van storingsbronnen zoals de computer zelf, de in het netsnoer opgenomen voeding, en de monitor (zet de recorder desnoods even op de grond!). Bij mensen die de ene keer onze uitzending probleemloos kunnen inlezen en de andere keer er absoluut geen chocola van kunnen maken, hebben we vermoedelijk te maken met een probleem in de C-64 zelf. Het lezen van een cassetteband met een Basicode-programma is in deze machine eigenlijk niet mogelijk zoals het zou moeten. Het vertaalprogramma is desondanks zo gemaakt dat het in vele gevallen toch zonder problemen kan inlezen maar helaas in bepaalde gevallen verstek moet laten gaan. Een afdoende oplossing daarvoor is wel mogelijk maar vereist enige technische kennis en wat gesleutel in de C-64 recorder. Wie weet welke kant van de soldeerbout heet is en bovendien het ding in die toestand een beetje weet te hanteren, kan binnen in de recorder de witte draad van de verbindingskabel naar de computer losmaken (deze is als het goed is, via een spoortje op de print verbonden met pootje 12 van een klein chipje), deze witte draad vastsolderen aan een eenvoudig tweestandenschakelaartje, en een andere kant van de schakelaar via een kort draadje weer aan het originele aansluitpunt van de witte draad. Alles werkt dan weer als normaal, mits het schakelaartje in de juiste stand staat. Markeer deze stand als de 'normale' stand! Soldeer nu het derde contact van de schakelaar met een tweede kort stukje draad aan pootje 13 (of pootje 2, want 13 en 2 zijn met elkaar verbonden) van datzelfde IC en klaar is kees. In de 'normale' stand van de schakelaar werkt de cassetterecorder als vanouds. Basicode-programma's die met die stand niet in te lezen zijn, worden waarschijnlijk probleemloos gelezen als de schakelaar in de andere stand wordt gezet (waarbij de witte draad dus is verbonden met pootje 13 van het chipje in plaats van met pootje 12). Denk er wel aan, na gebruik de schakelaar weer in de normale stand te zetten, anders kunt u geen enkel normaal C-64 programma meer laden.

Boekbespreking

Uiteraard

Dr.W. van Tend

Kies exact; met wiskunde kom je verder!' Zo staat anno 1987 te lezen op de zijkant van streekbussen. Veertig jaar geleden, vlak na de oorlog, heerste er eenzelfde stemming. Na de willekeur van de bezetting zag men de nieuwe vrijheid als een middel om de Nederlandse samenleving rationeler te organiseren. In die sfeer ontstond in Amsterdam het Mathematisch



In het midden van de jaren vijftig waren computers nog echt indrukwekkende apparaten (Foto: CWI).



De Fokker Friendship ontstond in dezelfde tijd als de relaiscomputer op de andere foto.

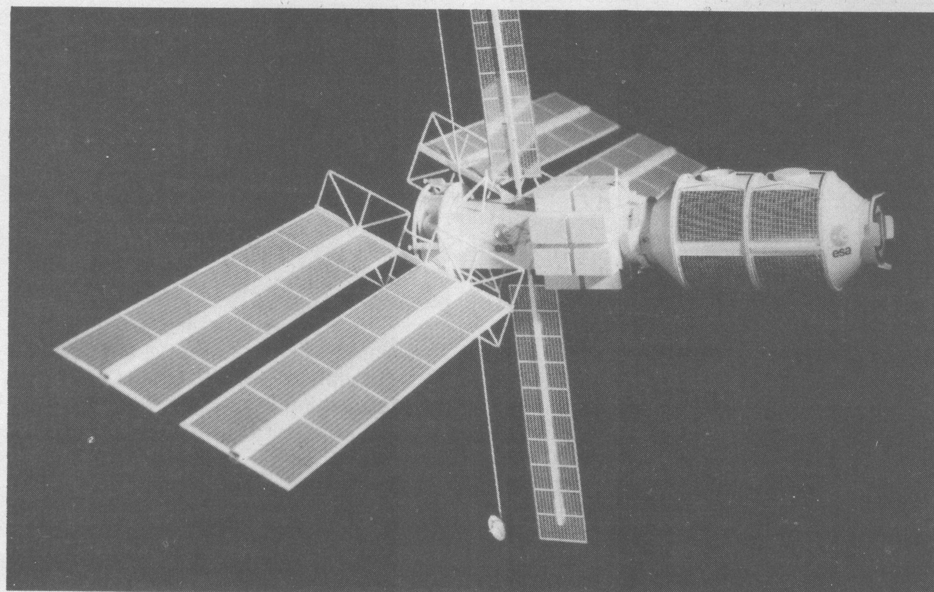
Centrum, tegenwoordig het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI). Het CWI heeft onlangs over die beginjaren een boek uitgegeven met de titel 'Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarloozen'. De titel karakteriseert de tegenstelling van zuivere wiskunde (niet op toepassing gericht) en toegepaste wiskunde. Het Mathematisch Centrum was een coalitie tussen die twee stromingen, zoals de kabinetten in die tijd rooms-rode coalities waren. Het Algemeen Handels-

blad beschreef het Mathematisch Centrum bij de oprichting als een 'nieuwe cultureele instelling te Amsterdam'. Wiskunde was enerzijds een cultuurgoed, maar werd anderzijds steeds meer een produktiefactor. Het Mathematisch Centrum bouwde een van de eerste automatische rekenmachines ter wereld, de Automatische Relais Rekenmachine Amsterdam (ARRA). Een artikel hierover in het Vrije Volk van 20 juni 1952 heeft de kop: Rekenen op een blaadje is niet meer voldoende - Mathematisch Centrum doet het ingewikkelder. Over een tijdvak van zeven jaar kostte de relaismachine 135.000 harde guldens aan onderdelen. Al voordat de ARRA functioneerde, werd er bij het Mathematisch Centrum geprogrammeerd. Voor ingewikkelde problemen stelde men rekenschema's op, die dan door rekenaarsters op mechanische machines werden uitgevoerd. Een groot project in deze omgeving waren de berekeningen voor de Fokker Friendship. In 1955 leverde het Mathematisch Centrum de vliegtuigbouwer een eigen rekenmachine, de FERTA: Fokkers Eerste Rekenmachine Type ARRA. De leiding van de rekenafdeling lag in die dagen bij Prof. dr. ir. A. van Wijngaarden, die afkomstig was van het Nationaal Luchtvaartlaboratorium. Hij zou in 1960 de vader worden van de programmeertaal Algol 60. Die taal is nooit ten volle doorgebroken. Algol heeft echter wel de basis gelegd voor de taal Pascal, die zich nu in een redelijke populariteit mag verheugen. Het boek 'Zij mogen uiteraard' bevat een uitgebreid interview met Van Wijngaarden, terwijl ook de ervaringen van de rekenaarsters zijn opgetekend. Na de watersnoodramp van 1953 kreeg het Mathematisch Centrum opdracht te bepalen, hoe hoog de dijken in het Deltaplan moesten worden. Voor die tijd hadden de waterbouwkundigen dijken steeds de hoogte gegeven van de hoogst bekende waterstand tot dan toe. Én, misschien anderhalve meter boven het peil van 1953 zou voor het Deltaplan een aardige richtlijn zijn geweest. In een rationeel en georganiseerd Nederland was echter geen plaats meer voor een dergelijke natte-vinger-aanpak. Uit registraties uit de jaren 1888-1956 vond het Mathematisch Centrum dat de kans op overstromingen tweemaal zo klein werd voor iedere 17 centimeter dat de dijken hoger werden gemaakt. Die regel was afgeleid uit hoge, maar niet extreme waterstanden in het tijdvak. Het werkelijk extreme peil van 1953 was maar eenmaal voorgekomen en over de kanswet voor nog hogere standen konden de wiskundigen alleen maar iets zeggen door de wet voor lagere standen door te trekken. Terecht? Dat mogen we de wiskunde niet vragen. Alleen de toekomst kan dat leren. Dit hele voorbeeld geeft treffend aan, hoe de tijden zijn veranderd sinds de vijftiger jaren. Destijds was er een Mathematisch Centrum voor nodig om het waterstandenonderzoek te doen. Men is er nog steeds trots op dat werk. Tegenwoordig doet werkelijk jan en alleman onderzoekjes van dit niveau. De tekst van 'Zij mogen uiteraard' wordt niet onderbroken door formules; de vele voetnoten geven het boek meer de aanblik van een geschiedkundige verhandeling dan van iets wiskundigs. Het boek bevat vele persoonlijke ervaringen. Aanbevolen voor geïnteresseerden in de geschiedenis van de wiskunde en de computerwetenschap in Nederland. Ook kan het boek vergelijkingsmateriaal geven aan mensen die de wederopbouw van Nederland in een andere sector van de maatschappij hebben meegemaakt.

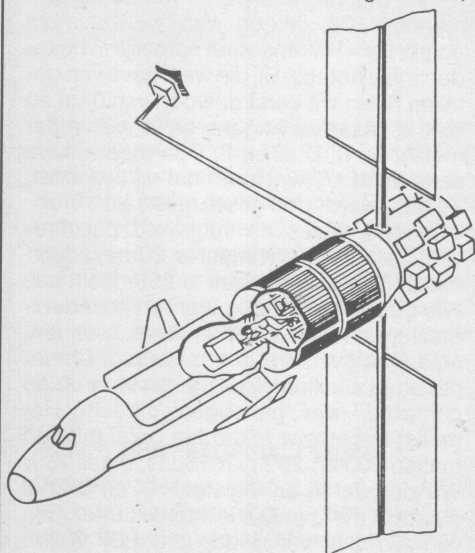
'Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarloozen' is geredigeerd door G. Alberts, F. van der Blij en J. Nuis; 319 bladzijden, ISBN 90-6196-320-6, prijs ƒ40, uitgave Stichting Mathematisch Centrum, Postbus 4079, 1009 ABAMSTERDAM, bankgiro 43.60.53.705, postgiro 462890.

Ruimteplatform doel voor Hermes

Het hoofddoel voor het Europese ruimteveer Hermes dat zich in zijn ontwerpfase bevindt, wordt een ruimteplatform dat deel gaat uitmaken van het Europese ruimtestation Columbus. Het platform wordt aangeduid met Man Tended Free Flyer (MFTT), ofwel een vrijvliegend platform dat door astronauten zo nu en dan wordt bezocht. De MTFF moet in de buurt van de Columbus rond de Aarde gaan draaien, op een hoogte van 463 kilometer, in een baan die een hoek van 28,5 graden met de evenaar maakt. Voorzien wordt dat de Hermes twee keer per jaar naar het platform zal vliegen om er materiaal voor wetenschappelijk onderzoek af te leveren en ander materiaal op te halen en om brandstof en andere vloeistoffen aan te voeren. Omdat het platform van tijd tot tijd bemand wordt, moet er bijvoorbeeld water aan boord zijn. Elke vlucht zal maximaal elf dagen duren, waarbij de Hermes zes dagen aan het platform gekoppeld zal zijn.
Als andere mogelijkheden voor de Hermes worden gezien een langdurig bezoek aan een MTFF, tot een maximum van 28 dagen, het bezoeken van automatisch functionerende onbemande platforms, zelfstandige vluchten en ook missies naar het Amerikaanse ruimtestation en naar het Russische ruimtestation MIR. Volgens de huidige plannen moet de Hermes in 1996 of 1997 in bedrijf kunnen komen. Na recente wijzigingen in het voorlopige ontwerp zal de Hermes een bemanning van drie personen krijgen en per keer een nuttige lading van 3000 kilo kunnen meenemen. Het hele Hermes-programma zal volgens de meest recente schattingen bij het operationeel worden, inclusief twee exemplaren van het ruimteveer, rond 10 miljard gulden hebben gekost.(HE).



Een van de elementen van de Europese bijdrage aan het Amerikaanse ruimtestation wordt een platform, dat voorzien kan worden van een maximaal twee te bemannen modules. Het kan in die versie door astronauten bezocht worden voor het verrichten van experimenten en het aan- en afvoeren van materiaal. Dat platform wordt aangeduid met MTFF; er is hier een schets van te zien. Tekening ESA



De Hermes gekoppeld aan het MFTT-platform dat onderdeel van het Europese ruimtestation Columbus moet gaan uitmaken. Het platform zal het grootste deel van het jaar onbemand functioneren, maar in ieder geval twee keer per jaar bezoek krijgen van drie Hermes-astronauten. Tekening CNES.

Dr. W. van Tend
Siso code 365.2

Knutselen met machinetaal op MS-DOS computers

Machinetaal is de meest primitieve manier om een computer te programmeren. Het is veel gemakkelijker om te werken met een taal als BASIC. Met een hogere taal als BASIC kunnen we echter niet ten volle doordringen in de ingewanden van de computer, met machinetaal wel. Verder krijgen we een mogelijkheid te gaan snuffelen in de kant-en-klare programma's die we voor de computer ter beschikking hebben. Machinetaalprogramma's kunnen heel vlug werken, maar het kost wel erg veel tijd om ze te maken.

Over mikroprocessors

Er bestaan vele soorten machinetaal. Het werk van een computer wordt gedaan door zijn mikroprocessor, de chip die getallen uit het geheugen kan halen, getallen bij elkaar kan optellen, getallen weer kan terugzetten in het geheugen, enzovoorts. Mikroprocessoren zijn er in verschillende types en ieder type heeft zijn eigen machinetaal. De Spectrum en de MSX hebben bijvoorbeeld een Z80 processor; de Commodore 64 werkt met een 6509 processor; de Macintosh en de Amiga zijn uitgerust met een 68000. Deze cursus gaat over de mikroprocessor die het hart vormt van de IBM PC en de talloze computers die op dezelfde manier in elkaar zitten, de zogenaamde MS-DOS machines. Wie niet een dergelijke computer heeft, kan uit deze cursus hooguit enkele algemene ideeën opdoen over de primitieve manier waarop een mikroprocessor eigenlijk te werk gaat.
Het hart van de MS-DOS computers is in principe een 8088 chip, een produkt van het Amerikaanse bedrijf Intel. In principe, want er bestaan een aantal opgevoerde versjes van de 8088: de 8086, de 80186, de 80286 en de 80386. Van hetzelfde type, maar buiten dit rijtje vallend, is ook de NEC V20. Een 80386 kan dingen die een 8088 niet kan. Omgekeerd kan de 80386 echter alles wat de 8088 al kon, en, wat heel belangrijk is, op precies dezelfde manier. Men zegt dan de rij 8088...80386 opwaarts compatibel is. We gaan het hier hebben over de machinetaal van 8086 en de 8088 (die machinetaal is volkomen identiek). We zijn dan dus niet compleet wat een 80386 aangaat, maar wat hier staat, geldt wel voor die processor.

Over MS-DOS

Een MS-DOS computer heeft een 80xxx-processor, maar een computer met een 80xxx processor is niet meteen een MS-DOS machine. MS-DOS staat voor MicroSoft Disk Operating System. MS-DOS is een stuk software, dat de gang van zaken binnen de computer regelt. De term voor zulke software is 'besturingssysteem'. Zoals de naam al aangeeft, speelt bij MS-DOS de diskette (of de vaste schijf) een hoofdrol.MS-DOS heeft een 80xxx-mikroprocessor nodig om te kunnen draaien, maar legt ook allerlei andere eisen op aan de opzet van de computer.De fabrikant van een computer heeft dan nog enige vrijheid in het ontwerp van zijn produkt, maar niet zo erg veel. Een toepassingsprogramma (laten we zeggen een tekstverwerker) maakt op allerlei punten gebruik van stukken van MS-DOS. Als de maker van dat toepassingsprogramma zich heeft gehouden aan alle regels van MS-DOS, kan zijn werkstuk op alle MS-DOS machines draaien.
Daarbij bestaan er inmiddels echter weer verschillende versies ook van MS-DOS. Die zijn weer opwaarts compatibel. Een programma voor versie 2.1 draait bijvoorbeeld ook op versie 3.2; het omgekeerde hoeft niet het geval te zijn. Dit lijkt allemaal mooi, maar in de praktijk treden er best problemen op. Met name bij het grafisch gebruik van het beeldscherm betekent een aanduiding "MS-DOS" nog lang niet dat het ook werkelijk om uitwisselbare zaken gaat.

Machinetaal nuttig gebruikt

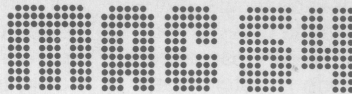
Stel we hebben voor onze IBM PC of MS-DOS computer van een ander een kant-en-klaar programma gecopieerd. Op onze computer blijkt het echter niet te werken: het programma beweert niet genoeg geheugen te hebben, terwijl we toch zelfs een grotere PC hebben. We zullen zelf in het programma een reparatie moeten uitvoeren. Daarbij komt nogal wat kijken. We kunnen het programma inzien met debug, een hulpprogramma dat op de DOS diskette aanwezig is en waarvan een bruikbare handleiding in het DOS handboek staat. Maar daarmee zijn we er nog lang niet. Datgene wat debug ons laat zien, zullen we ook nog moeten begrijpen. Met andere woorden: we moeten iets weten van de machinetaal van de PC. Los daarvan moeten we allerlei conventies van MS-DOS kennen. Hoe weet een programma bijvoorbeeld, hoeveel geheugen de machine heeft, waarin het draait? Over die zaken is veel moeilijker documentatie te vinden. Tenslotte zullen we om de fout te vinden ook nog wat geluk nodig hebben. Eventueel kunnen we dat geluk gedeeltelijk vervangen door wijsheid over hoe programma's meestal in elkaar zitten en vooral over wat voor fouten mensen plegen te maken.

De registers

We laden het gewraakte programma met debug in het geheugen. Een eerste indruk van wat ons te wachten staat, krijgen we door het commando r te geven. Debug toont ons dan iets als:

```
AX=0000 BX=0000 CX=07F6 DX=0000
SP=FFFE BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0A43 ES=0A43 SS=0A43 CS=0A43
IP=0100 NV UP DI PL NZ NA PO NC
E9FB06 JMP 07FE
```

Dit is een weergave van de toestand van de processor van onze PC aan het begin van het programma. We kunnen de mikroprocessor zien als een soort telraam met een aantal balkjes, die registers worden genoemd.In computertaal worden die registers aangeduid met AX tot en met IP. Om de inhoud daarvan te begrijpen moeten we ook nog iets weten van computerrekenen. De inhoud van de registers achter de =-tekens staat namelijk in hexadecimale notatie. Bij die weergave van getallen tellen we eerst gewoon van 0 tot en met 9, maar vervolgens gaan we verder met A, B, C, D, E en F. Daarmee zijn we aanbeland bij wat normaal vijftien heet. Zestien wordt dan geschreven als 10, zeventien is 11, zesentwintig wordt geschreven als 1A, 32 decimaal is 20 hexadecimaal.100 hexadecimaal is 256 decimaal. Alle getallen bij debug worden hexadecimaal genoteerd. Het is even wennen, maar het systeem is erg handig, omdat het goed aansluit bij de manier waarop de computer zijn geheugen indeelt. Het meest ongewone is dat het getal midden tussen 100 en 200 niet 150 is, maar 180. We zien dat in de registers AX en BX nul staat.CX met zijn 7F6 is interessanter. Een van de regels van debug is dat DX CX de



de slimme vinding van
MARIS ELECTRONICS

Meten met de C64 / C128

Meetapparatuur voor weinig geld en toch geschoeid op professionele leest. Dat kan dankzij de computer!



Al vanaf 1985 wordt het MAC 64 systeem herkend en erkend als DE oplossing voor metingen die u niet kunt doen met gewone apparatuur. Maar MAC 64 doet ook alledaagse metingen, is kortom: veelzijdig.
Laat u niets wijsmaken door de lage prijs.
Het systeem heeft zich in testen in RAM (12/86), Commodore Info (4/86) en NOS hobbyscoop uitstekend bewezen! Uitgebreide informatie ligt voor u klaar. Dat zal u zeker overtuigen.

nieuw!

MAC 64 AX audio/spectrum analyzer
Uitbreiding voor de MAC 64 oscilloscoop functie. Een heuse audio/spectrum analyzer voor een fractie van het geld dat u voor iedere andere analyzer zou moeten betalen. Het plaatje in de driehoek laat een luidspreker karakteristiek zien, gemeten met MAC 64 AX. U kunt ook golfvormen analyseren, versterkers opmeten, enz. Een must voor serieuze audiofielen!

systemen/prijzen

MAC 64 A oscilloscoop, voltmeter, functiegenerator, frequentiemeter (analoog)... ƒ 598,–
MAC 64 D logic analyzer, patroongenerator, frequentiemeter (digitaal)... ƒ 658,–
Bij aankoop A en D tezamen 30% korting... ƒ 879,–
MAC 64 AX audio analyzer... ƒ 246,–

prijzen **inclusief** BTW

Vraag de folder!

maris electronics

antwoordnummer 571
7300 WB Apeldoorn
telefoon 055 - 42 44 85

voor België: **E.D.A.** pvba
Heiken 81, 2180 Kalmthout
telefoon 03-666 95 05

lengte van de geladen file aangeeft, in dit geval dus 000007F6. Dit is in decimale notatie 7*256 + 15*16 + 6 = 2038. Inderdaad was dat de lengte van de geladen file in de dir-lijst. Wanneer we later files gaan wegschrijven vanuit debug, doen we er goed aan vooraf even te controleren of DX en CX wel op de dan gewenste lengte staan. Het is hoe dan ook verstandig een gewijzigd programma weg te schrijven voordat we het proefdraaien, omdat het draaien ongewenste veranderingen kan veroorzaken.
Laten we nu de registers stuk voor stuk gaan bekijken. De ontwerpers hebben elk register een bepaalde taak toebedeeld.In de praktijk hebben we echter een behoorlijke vrijheid om te kiezen, waarvoor we elk register gebruiken. AX (de zogenaamde accumulator) is het algemene werkregister, te vergelijken met het venster van een zakrekenmachientje. BX is het basisregister. Daarmee wordt aangegeven dat dit register kan verwijzen naar het eerste element (de basis) van een rij getallen. De C van CX is niet alleen de derde letter van het alfabet, maar staat ook voor count, tellen. Met CX wordt namelijk in bepaalde gevallen afgeteld. DX is het dataregister, waarin gegevens worden geplaatst.
De tekens die de IBM PC op zijn scherm kan zetten, zijn genummerd van 0 tot en met 255 decimaal, dat is van 0 tot en met FF hexadecimaal. In één register kunnen dus twee van die tekens naast elkaar staan. De linkerhelft van AX kunnen we aanspreken als AH (hoog), de rechterhelft als AL (laag). Evenzo bij BX, CX en DX. Verwar deze aanduidingen niet met hexadecimale getallen. BL en DH zijn registerhelften, BD en DF zijn getallen (189 respectievelijk 223 decimaal).

Adressering

Voordat we de overige registers kunnen bespreken, moeten we het eerst hebben over de manier waarop in de PC geheugenplaatsen worden aangegeven. Met één register kunnen we tellen tot aan FFFF, wat overeenkomt met 64K decimaal. Vrijwel alle PC's hebben meer geheugen dan dat en dus moeten twee registers samen gebruikt worden om een plaats in het geheugen aan te geven. Dat gaat op een beetje bijzondere manier. Iedere geheugenplaats kan een getal van 0 tot en met FF bevatten, een half register dus. Dit is één byte. Zestien bytes in het geheugen vormen één segment. Die segmenten zijn genummerd. De verwijzingen naar segmenten worden geplaatst in de registers waarvan de namen op een S eindigen: DS, ES, SS en CS.
De segmentnummers kunnen weer lopen van 0 tot en met FFFF. Dit overdekt ruim 1 Megabyte (16 maal 64K).De geheugenplaatsen tussen de segmentgrenzen kunnen worden aangewezen via de registers SP, BP, SI, DI en IP. Een bepaalde byte wordt aangegeven met een registerpaar als CS:IP. In ons voorbeeld is dit 0A43:0100: bytenummer 100 hexadecimaal vanaf segment A43. Een andere aanduiding voor dezelfde byte is 0A42:0110 (een segment minder, 10 hexadecimale bytenummers meer) of 0A44:00F0 (een segment meer, 10 hexadecimale bytenummers minder). Dezelfde byte kan dus op vele manieren worden aangesproken. Ook bij de adresserende registers geeft de naam weer iets van de taak aan. DS is het datasegment, dus het segment waar de gegevens te vinden zijn. ES staat voor extra-segment. SS is het stacksegment, waarbij als nadere aanduiding altijd de stackpointer SP wordt gebruikt. De stack of stapel is een gedeelte van het geheugen waarin op een heel handige manier tussenresultaten tijdelijk kunnen worden opgeslagen. We komen later nog terug op deze stack.
Bij CS, het codesegment, wordt altijd de instructionpointer IP gebruikt. Deze twee registers verwijzen naar het adres waar de instructie te vinden is, die het programma als volgende moet uitvoeren. BP is de basepointer, die evenals BX kan verwijzen naar het begin van een rij getallen. De source-index SI en de destinationindex DI horen bij elkaar. Wanneer een rij getallen van het ene geheugendeel naar het andere wordt overgebracht, geeft DI aan, waar het getal op SI naartoe moet.

Vlaggen

Behalve getalregisters zijn er ook nog vlaggen. Terwijl een getalregister een compleet getal bevat, staat een vlag ofwel aan, ofwel uit. Een aantal van de vlaggen dient om het resultaat te bewaren van een vergelijking, bijvoorbeeld van 'Is AX gelijk aan nul?'. Met die vlaggen hebben we zelf weinig te doen. Er zijn instructies die de zorgen over het zetten en lezen van deze vlaggen van ons overnemen.
Twee andere vlaggen zijn wel van rechtstreeks belang. Er is de Directionvlag, die kan staan op DN (down, omlaag) en op UP (omhoog). Wanneer we in een programma een rij bytes in het geheugen verplaatsen, maakt deze vlag uit in welke richting de rij wordt doorlopen. Belangrijker nog is de Interruptvlag, die kan staan op EI (interrupt enabled, onderbreking mogelijk) en op DI (interrupt disabled, geen onderbreking mogelijk). De computer kan ons programma onderbreken om onder andere de waarde van de klok bij te werken. Bij communicatieprogramma's komt het voor dat we door tellen de lengte willen bepalen van een puls die via een invoerpoort binnenkomt. Een onderbreking van buitenaf zou daarbij uiterst onwelkom zijn. We zetten dan aan het begin van het programma de interruptvlag op DI. Gevolg is wel dat de softwareklok van de computer voorlopig stil komt te staan. We komen nog terug op de interrupts.
Van aflevering 1 is dit echter het einde. De volgende keer gaan we kijken, wat de mikroprocessor aan handelingen kan verrichten.

Uitwisselbaar moederboard

Het nieuwste model in de Mind-reeks van het PC-bedrijf Micro Import te Harderwijk, is de Master Mind AT: een 80286 AT met 8 vrij slots, maar zonder moederboard.
De 80286 moederkaart met 512 Kb aan werkgeheugen wordt in een van de vrije slots gestoken, tesamen met een videokaart. Een 20 Mb harde schijf, een 360 Kb floppydrive, een toetsenbord en een monitor complementeren het geheel.
Het voordeel van een dergelijke opzet is dat de doorgroei naar de 80386 een kwestie van vervanging van de moederkaart is.

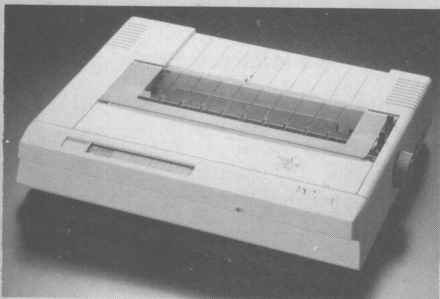


■

Nieuwe laserprinter

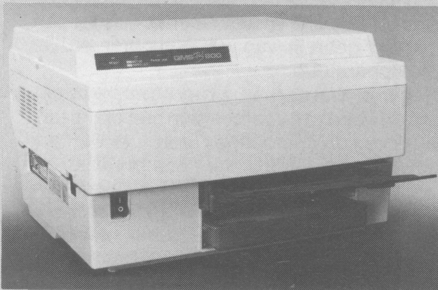
Cleo Trading Nederland te Strijen, de importeur van Cleo Multifax, zal binnen afzienbare tijd een laserprinter op de markt brengen onder de naam Cleo Multilaser SP 8. Voor deze in Hongkong vervaardigde machine heeft C.T. de exclusieve rechten voor de Benelux verworven.
Met een snelheid van 300 x 300 dots per inch en met een snelheid van 8 copiën per minuut levert hij, voor het oog dezelfde afdrukken als een daisywheelprinter, zodat afdrukken van beiden moeilijk te onderscheiden zijn.
Op een speciaal voor deze machine ontworpen interfacekaart bevindt zich een buffergeheugen van 1 Mb voor toepassingen zoals bijvoorbeeld CAD/CAM.
De software driver emuleert onder andere Epson FX 100 en HP LaserJet-plus. Bovendien kan de gebruiker verschillende fonts en grafische voorstellingen op één pagina combineren, zodat het integreren van teksten, grafieken, en afbeeldingen nagenoeg onbegrensde mogelijkheden biedt. (R.G.L.) ■

Nakajima printers



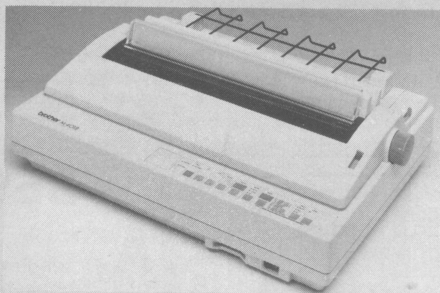
Ook Nakajima heeft haar printerlijn weer uitgebreid en wel met het model AR-40.
Het betreft hier een 9 pins dot matrixprinter met een opgegeven snelheid van 160 tekens per seconde (CPS). De resolutie is 80x10 puntjes per inch en het apparaat is zowel serieel als parallel aansluitbaar en zonodig ook nog Apple compatible te leveren.
De AR-30 (130 cps) is voor de mensen die met Commodore-apparatuur werken zeer interessant omdat deze printer hiermee volledig compatible te verkrijgen is.
De lijn bestaat verder nog uit de modellen AR-50 en AR--55 die 200 cps in draft printen en in NLQ 40 tekens per seconde produceren. De firma Remidex te Zaandam kan deze apparaten leveren. (R.G.L.) ■

Nieuwe QMS-laserprinter



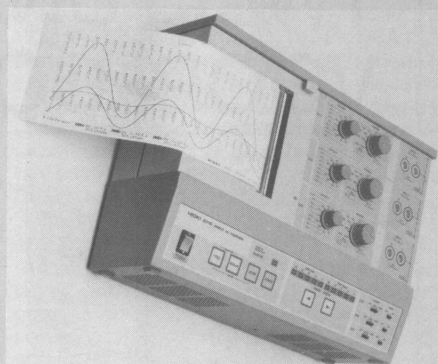
De firma Manudax te Heeswijk brengt een nieuwe laserprinter van de Amerikaanse fabrikant QMS op de markt. Deze PS-800 Plus is standaard voorzien van 35 verschillende lettertypes.Teksten kunnen in uiteenlopenden grootten en in iedere gewenste stand worden afgedrukt.Tevens wordt de pagina opmaak Post Script ondersteund.Door deze veelzijdige mogelijkheden is deze laserprinter goed toegerust voor professionele desktop publishing. Dit apparaat is in staat om circels,staaf- en taartdiagrammen,logo's en schaduweffecten te genereren; dit alle dankzij een 68.000 microprocessor. De resolutie bedraagt 300x300 punten en zijn snelheid is volgens de fabrikant 8 pagina's A4 per minuut. ■

Nieuwste Brotherprinter



De nieuwe aanwinst in de Brother printerlijn is de M-4018.
Deze supersnelle dot matrixprinter haalt dankzij zijn 18 naalden (2 x 9 stuks parallel) een snelheid, volgens de fabrikant, van 480 tekens per seconde. In de Near Letter Quality mode haalt bij 100 tekens per seconde en in Letter Quality toch nog 67 tekens. Een flexibele printer met achter- en onderinvoer switcht direct van losbladig papier over op kettingformulieren.
De puntresolutie bedraagt 240 x 216 puntjes per inch.
Het nylon zwarte inktlint gaat 7.000.000 miljoen tekens mee. De printer wordt standaard, zowel met centronics parallel als met RS232 seriëel interface, geleverd. (R.G.L.) ■

Multifunctionele recorder



Deze 3-kanaals analoge/digitale schrijver heeft een hybride-registratie met een thermische printer (inktloos).
De gebruikersvriendelijke 'HIOKI-recorder' werkt met vier deelbereikjes variërend van 10 tot/met 1000 Ampère (via stroomtang) wisselstroom. Ook gelijkspanning, van 0,1 tot en met 5 Volt is in 5 deelbereiken te meten. De offset is instelbaar van 0-50% zowel positief als negatief.
Opvallend is dat de schaaldeling van het ingestelde bereik automatisch kan worden uitgeprint. Verder heeft de H.8710 als standaard opties:

- grafiek met instelbare lijndikte;
- een snelle responsetijd (0,2 sec.);
- instelbare papiersnelheid van 30 div/min tot 1 div/uur (1 div = 9 mm);
- onafhankelijke inschakelbare analoge en/of digitale print-out. (R.G.L.) ■

Nieuw modem



Zowel in de computer- als in de communicatiewereld gaan de ontwikkelingen razendsnel en volgen de modellen elkaar zeer in rap tempo op.
Op het gebied van de datacommunicatie introduceert de firma Stoet in Den Haag een nieuw, speciaal voor PTT kieslijnen ontworpen, modem. Het modem van het fabrikaat GVC is van professionele kwaliteit en is PTT-goedgekeurd. De SM-120+ is compatible met de frequenties en de modulatietechnieken van het Bell-systeem 103, 212A en de CCITT-norm V21/V22. Het modem werkt op 300 en 1200 baud full-duplex. Als extra beschikt dit apparaat over een 8039 mikroprocessor met een 4Kb controlprogramma. Voor 850 gulden exclusief BTW bent u eigenaar van dit modem. Voor meer inlichtingen belt u: ☎070-475565



TWEE UNIEKE OPBOUWWERKEN VOOR COMMODORE BEZITTERS



Nog nooit werd in een boek zo diep ingegaan op alle facetten en mogelijkheden van de C64!

Stap voor stap leert u werken met

- Basic ● Hulptalen ●Geluid
- Graphics & Sprites ● Randapparatuur
- Machinetaal

Blijf niet meer steken in een eenvoudig spelletje!
Door de logische opbouw van de uitgave en de professionele voorbeelden komt u tot een volledig gebruik van uw computer en de randapparatuur.
Wegwijs worden in programmeertalen. Aan de hand van voorbeelden met praktisch te gebruiken subroutines leert u te werken niet alleen in BASIC maar ook in PASCAL, LOGO, PILOT, Simon's BASIC, ADA en minder bekende talen.
De grafische mogelijkheden en het geluid. vormen twee sterke kanten van de C 64. Een C 64 heeft 3 toongeneratoren waardoor de geluidskwaliteit van de machine bij velen geliefd is. En uiteraard zullen de meest bekende melodieën hier in de toekomst niet ontbreken.
Wat betreft de grafische mogelijkheden komen o.a. het juiste gebruik van o.a. **sprites** aan bod.
Nuttige adressen, produktinformatie, tips voor het gebruik van apparatuur en programmeren vormen de afsluiting van een werk dat beginner en gevorderde C 64-gebruiker van begin tot eind zal boeien.
GRATIS UNIEKE HULPMIDDELEN
Reeds in het basiswerk zijn enkele unieke hulpmiddelen opgenomen:
● "cheatsheets", bijvoorbeeld programmeer-commando's samengevat bij en op het toetsenbord. ● Computertekensjabloon, waarmee flowcharts, grafische software en sprites ontwikkeld kunnen worden.
● Papier voor grafisch ontwerpen.
EN OP KORTE TERMIJN:
Software op floppy en/of casette en speciale aanbiedingen.
Basiswerk: f 99,- (B.fr. 1800,-), exclusief verzendkosten.
Aktualiseringen à f 55,- (B.fr. 1000,-).



In deze unieke uitgave wordt in **begrijpelijk Nederlands** een breed scala van de populaire maar moeilijke spellen voor de C 64 uitgelegd. Aan de hand van duidelijke beschrijvingen en afbeeldingen (schermfoto's) worden de spellen systematisch besproken. Door middel van trucs (praktische handigheden), speeltips en plattegronden dringt u door tot de essentie van het spel.

De volgende **categorieën van spellen** worden besproken:

- Simulatiespellen
- Avontuurspellen
- Denkspellen
- Beweeg- en schietspellen

Daarnaast wordt veel aandacht besteed aan de accessoires, die bij het spelen van spellen onmisbaar zijn.

Welke spellen kunt u zo al verwachten?
Een kleine greep:

- ULTIMA III;
- Ghostbusters;
- Natocommander;
- Cluedo;
- Summergames 1+2;
- Sky Fox;
- Bruce Lee;



En op het creatieve vlak, o.a.:

- Music Construction Set;
- Koala touchpad;
- Sketchpad.

In het basiswerk zijn ca 50 spellen opgenomen, in de aanvulling komen telkens circa 20 spellen.
Basiswerk f 99,- (B.fr. 1800,-), exclusief verzendkosten.
Aanvullingen à f 55,- (B.fr. 1000,-).

Speciaal voor u
Bij deze uitgaven worden, waar nuttig en nodig, cheatsheets en cassettes met software bijgeleverd: zonder meerkosten.
De uitgaven worden geleverd in luxe A4 band (25 x 32 cm).

AANBIEDING

De ware Commodore enthousiast zal beide boeken willen hebben. Indien u nu besluit beide boeken tegelijk te bestellen betaalt u hiervoor geen f 198,- maar slechts f 158,- (B.fr. 2880,-).



WEKA Uitgeverij BV
Postbus 61196
1005 HD Amsterdam
tel. 020 - 86 71 31

BESTELBON

JA, zend mij direct/via boekhandel* de aangekruiste boeken toe. De aanvullingen à f 55,- ontvang ik automatisch tot wederopzegging.

☐ **Van Basic tot machinetaal op C 64** (f 99,- of B.fr. 1800,-)
☐ **Het zwaardere werk op C 64** (f 99,- of B.fr. 1800,-)
☐ **Beide uitgaven** tegen de speciale aanbiedingsprijs van f 158,- (B.fr. 2880,-).

Naam: ____________
Adres: ____________
PC/Plaats: ____________
Telefoon: ____________ 5233
Datum: ____________ Handtekening: ____________
* Boekhandel: ____________

Bon zenden aan: **Weka Uitgeverij B.V., Antwoordnummer 15412, 1000 PZ Amsterdam**

Zuivere lucht: een verademing

Er zijn vele manieren om zuivere lucht in de longen te krijgen. Thuis zetten we bij voorkeur een raam open of we gaan een stevige boswandeling maken omdat in een bos relatief veel zuurstofdeeltjes aanwezig zijn. Waar weinig mensen aan denken is dat lucht ook zuiver te maken is door ionisatie. Wat is dit nu precies?

Zoals vrijwel iedereen weet, bestaat lucht die wij inademen uit zeer kleine deeltjes, luchtmoleculen genaamd, waarvan er in één cm^3 zo'n 2.6×10^9 voorkomen.
Een klein deel van deze moleculen heeft een elektron (dat is een deeltje dat veel kleiner is dan een atoom, dat een negatieve lading heeft en zodoende mede verantwoordelijk is voor elektrische verschijnselen), te veel of te weinig met als gevolg dat een dergelijk zuurstofmolecuul negatief of positief geladen is. Deze geladen luchtmoleculen noemt men ionen. Het aantal dat normaal in lucht voorkomt, is niet groter dan een op de 10, dat is dus 26.000 ionen per cm^3 lucht.
In werkelijkheid is dit aantal veel kleiner. Het genoemde aantal treft men alleen in zeer zuivere berglucht aan. Schone lucht boven land bevat ongeveer 1500 tot 4000 ionen per cm^3.

Korte levensduur

Daar negatieve ionen beweeglijker zijn, en de Aarde een negatieve lading heeft die de negatieve ionen afstoot en dus de positieve aantrekt, is het aantal positieve ionen ongeveer 1,2 maal zo groot als het aantal negatieve ionen.
Gezien het feit dat positieve en negatieve ionen elkaar aantrekken en dan hun lading verliezen en ook omdat geladen deeltjes gemakkelijk door grotere deeltjes en voorwerpen worden aangetrokken en hun lading daaraan afgeven, hebben ionen maar een heel kort leven.
Dit is afhankelijk van het type ion en de grootte van dit ion. De levensduur kan varieren tussen de paar milliseconden en de 30 seconden. Het gevolg is dan ook dat in dorpen en steden, en vooral in afgesloten ruimten, het aantal ionen niet meer dan enkele honderden percm^3bedraagt en dat de mens vaak in ruimten moet leven en werken waar het aantal nog maar enkele tientallen per cm^3 bedraagt. Stofdeeltjes nemen de ionen op en ook elektrische strooivelden kunnen er de oorzaak van zijn dat de lucht van haar ionen wordt beroofd.
Indien we synthetische kleding dragen, die door wrijving vaak een relatief hoge negatieve lading draagt, zal deze ervoor zorgen dat andere, in de lucht aanwezige negatieve deeltjes afgestoten worden, zodat we te weinig negatieve ionen kunnen inademen.
(Dit is de zogenaamde achtergrondstraling die altijd aanwezig is).

Negatieve ionen ontstaan ook door de ultraviolette straling van de Zon, de bliksem, de splijting van waterdruppels in een waterval en op nog tal van andere manieren. De radio-actieve straling slaat uit een luchtmolecuul een of meer elektronen weg, waardoor een positief ion achterblijft. De losgeslagen elektronen hechten zich nu weer aan een luchtmolecuul dat nu een positief ion is geworden. Zoals reeds besproken, moet de mens vaak in zeer lage concentraties van luchtionen leven.

Uitvoerige experimenten

Een onderzoek dat in 1971 plaatsvond toonde aan, dat in een kantoor waar vier mensen werkten het gehalte aan ionen in de loop van de dag afnam tot 34 positieve ionen en 20 negatieve per cm^3.
Er is door diverse wetenschappers uitvoerig onderzoek verricht naar het al dan niet toedienen van extra aantallen negatieve ionen. Bij zaailingen geteeld op chemische voedingbodems werd gevonden dat unipolair geioniseerde lucht (dus of positief of negatief geladen) met ongeveer 10.000 ionen/cm^3 de groeisnelheid met ongeveer 50% deed toenemen. Hierbij werd geen verandering geconstateerd in het eiwit-, suiker- of chlorophylgehalte van de planten.
Verwijdering van de ionen gaf daarentegen een lagere groeisnelheid, verminderde turgor en de ontwikkeling van zachte vlezige bladeren. De produktie van chlorophyl werd niet beinvloed.
Dergelijke resultaten werden ook verkregen wanneer eitjes en uitkomende larven van zijderupsen aan ionen van beide soorten lading werden blootgesteld. De eitjes kwamen eerder uit, de larfjes groeiden sneller en de synthese van de drie enzymen werd versneld.
Men vond ook verschillende aanwijzingen voor de biochemische werking van de luchtionen. Positieve en negatieve ionen bevorderen zowel de opname van ijzer als het gebruik ervan bij de produktie van ijzerhoudende enzymen.
Andere proeven toonden aan dat negatieve ionen het leren bij ratten aanzienlijk vergemakkelijkte en een kalmerende werking had. Positieve ionen maken konijnen agressief.
Negatieve ionen verminderen de irriterende werking van stof van kiezelaarde op cavia's.

Kalmerende werking

Een belangrijke ontdekking was dat luchtionen veranderingen teweeg brengen in weefsels die stoffen afscheiden die lichaamsfuncties regelen.
Zo toonde onder andere Kruger aan dat er histologische veranderingen plaatsvonden in de bijnieren, de hypofyse en schildklier met het gevolg dat er ook veranderingen plaatsvonden in de waterhuishouding, dorst, honger, seksueel gedrag, de gevoeligheid voor pijn en de aanpassing aan stress.
Een andere belangrijke ontdekking was het feit dat positieve ionen het gehalte van serotonine in het bloed doen toenemen, terwijl negatieve ionen dit gehalte aan serotonine juist doen afnemen.
Serotonine is een belangrijk hormoon dat de activiteit van de hersenen en andere weefsels regelt. Een toename van het gehalte aan serotonine geeft kenmerkende acties van het centrale zenuwstelsel zoals woede en vrees.
Een stof als reserpine verdrijft het gebonden serotonine uit haar plaats in de hersenen en andere weefsels. Dat verklaart de kalmerende werking van deze stof.
Het frappante is dat negatieve ionen dezelfde werking hebben als reserpine. Kruger ontdekte dat het gehalte aan serotonine in de hersenen verandert met het gehalte aan ionen in de lucht.
Terug naar experimenten in de planten- en dierenwereld. Een plotselinge verhouding van het aantal negatieve ionen, dan wel een daling van het aantal positieve ionen, bleek tot gevolg te hebben dat luizen sneller vervelden en dat gebrek aan luchtionen de kieming van sporen en schimmels tegengaat.

Lager ziektepercentage

Indien in een ruimte veel negatieve ionen aanwezig zijn, neemt de weerstand tegen ziekten toe. Bij een experiment dat in 1972 bij een bank werd genomen, werden 300 vrijwilligers 30 weken in ruimten tewerkgesteld waarin veel negatieve ionen aanwezig waren. In ruimten waar onbehandelde lucht circuleerde, werden 362 mensen geplaatst. Aan het eind van de proefperiode bleek het aantal zieken zich in deze groepen te verhouden als 1:16.

Fax streeft telex voorbij

Uit cijfers van de PTT en VTB (Verenigde Telecommunicatie Bedrijven) blijkt dat het fax-gebruik de telex in Nederland binnen enkele maanden voorbij zal streven. Thans staan er naar schatting al 35.000 fax-apparaten tegen circa 40.000 telexen. Voor eind 1987 zullen er nog ruim 15.000 faxen bijkomen, terwijl de prognose voor 1988 zeker 50.000 nieuwe gebruikers is. De populariteit van de fax is niet zo verbazingwekkend, gezien het grote gebruikersgemak. Met een fax (afgeleid van 'facsimile' =verzending per telefoon, ook wel telecopiëren genoemd) worden snel en efficiënt teksten ,tekeningen en foto's overal ter wereld telefonisch overgeseind. Een dicht netwerk is daarbij natuurlijk essentieel en dat is nu aan het ontstaan.

Sneller en goedkoper

Toen de eerste fax-apparatuur zo'n zes jaar geleden werd geïntroduceerd, kon men daarmee in circa 3 minuten een A4-velletje overseinen. De benodigde apparatuur kostte toen gemiddeld 20.000 gulden en de kwaliteit was nog zeer matig. Met de nieuwe generatie fax-apparaten seint men 3 à 5 velletjes A4 per minuut over en de gemiddelde aanschafprijs is tot zo'n 10.000 gulden gezakt. Er zijn al een aantal eenvoudige modellen op de markt die onder de 4.500 gulden liggen.
Het grappige is dat bijna 100% van de fax-apparaten van Japanse makelij zijn.
Zo wordt de TEC-fax 10 geleverd voor net iets onder de 5.000 gulden. Het apparaat is zeer compact, geruisloos en er wordt gebruik gemaakt van zeer verfijnde lasertechniek. Een A4 vel wordt in cica 20 seconden overgeseind.
Gezien het geringe gewicht van slechts 6 kilo is het apparaat gemakkelijk te vervoeren en kan het bovendien, zonder extra aanpassingen als een bureau-fotocopiëerapparaat worden gebruikt. Volgens de fabrikant voldoet de apparatuur aan alle PTT-eisen. De firma TCE te Amsterdam brengt het apparaat op de markt.
Ook de firma Ahrend te Leusden importeert dergelijke apparatuur in samenwerking met de firma Cleo Trading Nederland. Zij leveren het model Ahrend SF20.(R.G.L.).



Faxmodel Ahrend SF20.

De TEC-fax 10: snel en compact.



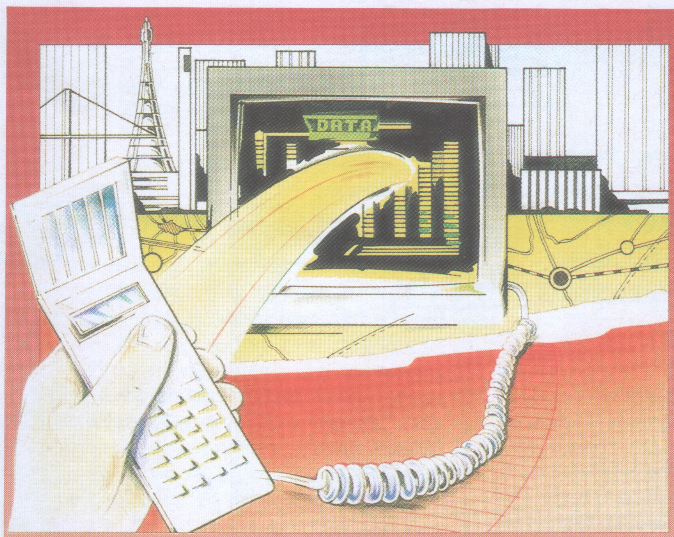
VIDEOTEX

Deel 2

Een databank is een verzameling geordende gegevens die via bepaalde 'ingangen' bereikbaar is. Nu geldt dat ook voor een kaartenbak, maar een databank is méér: de gegevens kunnen elektronisch worden 'bereikt' (op combinaties en variaties van trefwoorden), en de 'gebruiker' kan op afstand worden bediend (via vaste huur van telefoonlijnen en een terminal). Zo'n terminal is een soort PC voor een bepaald doel: het vertalen van de signalen van de centrale computer in scherminformatie voor de gebruiker.

Center Parcs ontsluit de gegevens op een S/38 mini ten behoeve van haar agenten.(Tandem Non Stop).

Banken als onder andere de NMB, AMRO en Credit Lionnais bieden grote cliënten nuttige informatieve mogelijkheden als bijvoorbeeld rekeningoverzichten.



Protocols

Verschillende systemen zenden verschillende signalen naar hun terminals: de signaal afspraken heten 'protocols', omdat de terminals ook weer signalen terug moeten zenden. Een nu redelijk vaak gebruikt protocol is het Videotex protocol (Prestel en CEPT) dat we kennen van Viditel. Het bedrijfsleven heeft het protocol overgenomen, om welke reden we steeds meer informatie met een Videotex terminal kunnen 'ontsluiten'.

Videotex emulatie

Hiervoor is nodig een Videotex terminal, of een PC met een software pakket dat een Videotex terminal nadoet (emuleert). Dit wil zeggen dat de inkomende signalen goed worden vertaald, en goed worden beantwoord. Voordeel van gebruik van een PC is dat U tevens andere terminal protocols zou kunnen emuleren, en uw eigen applicaties kunt draaien. U heeft verder een modem nodig om de signalen over een telefoonlijn te kunnen verzenden (spanningshoogten worden hierdoor omgezet in toonhoogten, en omgekeerd).

Databanken

Laten we eens gaan bezien hoe ons moeite beloond zal worden: wat voor informatie staat ons te wachten? Zinnig of onzinnig? Zo grootschalig dat we erdoor worden platgeslagen? Bereikbaar via ingewikkelde zoekstrukturen en niet rechtstreeks? Wat kost de verbinding. Wie betaalt de tijd die we nodig hebben om de 'zoektaal' te leren? Kunnen databanken normaal Nederlands begrijpen? Vooral dit laatste is een heet hang-ijzer: het is technisch wel mogelijk (althans wat betreft de trefwoorden in de door U gestelde vragen) maar de kostprijs is nog hoog. Daarom wordt het nog niet geboden; denk maar eens aan het aantal verschillende benamingen dat mensen voor hetzelfde gebruiken. Een andere vraag is of we in een PC geen vraag kunnen intikken, die naar een databank kunnen verzenden, en na verloop van tijd het antwoord binnen krijgen. Ook dit is technisch mogelijk, al is er nog geen standaard procotol voor zulke vragen en boodschappen. Laten we ons

eerst beperken tot een hoeveelheid gemengde databanken.

Viditel

Viditel is hiervan natuurlijk de bekendste. Het bevat wat zakelijke informatie (mag gerust tien of honderd maal meer zijn), en is eigenlijke wat Gouden Gids achtig. Er staan bedrijven in die reklame maken voor wat ze doen. Een andere gebruikerscategorie is de Gesloten Gebruikers Groep, die gegevens willen uitwisselen (bedrijfsgegevens). Een derde interessante wetenswaardigheid is de Gateway optie: als U inlogt kunt U worden doorgeschakeld naar extra databanken. De transportwereld maakt onder andere gebruik van Viditel. Wilt U meer weten, vraag dan een Viditel Gids aan bij de PTT.

Reiswezen

Er zijn ook Videotex systemen bij Reisbureau's zelf. Zo heeft de KLM een systeem op basis van een ModComp Classic II-45 minicomputer waarmee reisbureau's tickets kunnen reserveren. De NBBS heeft eveneens zo'n systeem voor het boeken van reizen zelf. Er zijn andere voorbeelden. Het gaat in deze voorbeelden om Business to Business communicatie, dat wil zeggen communicatie met diverse bijkantoren of agenten, niet met het grote publiek. Interessant is dat hiervoor wel gebruik wordt gemaakt van het Videotex protocol dat door de PTT bekendheid heeft gekregen en voor het grote publiek bedoeld was. Center Parcs ontsluit de gegevens op een S/38 mini ten behoeve van haar agenten met een Tandem Non Stop minisysteem, waarop het videotex pakket draait. Inmiddels is er echter ook een systeem dat op de S/36 en S/38 mini's zelf draait (met bijbehorende hardware). Holland International werkt weer met een ModComp videotex systeem.

Publimedia en de kamers van koophandel

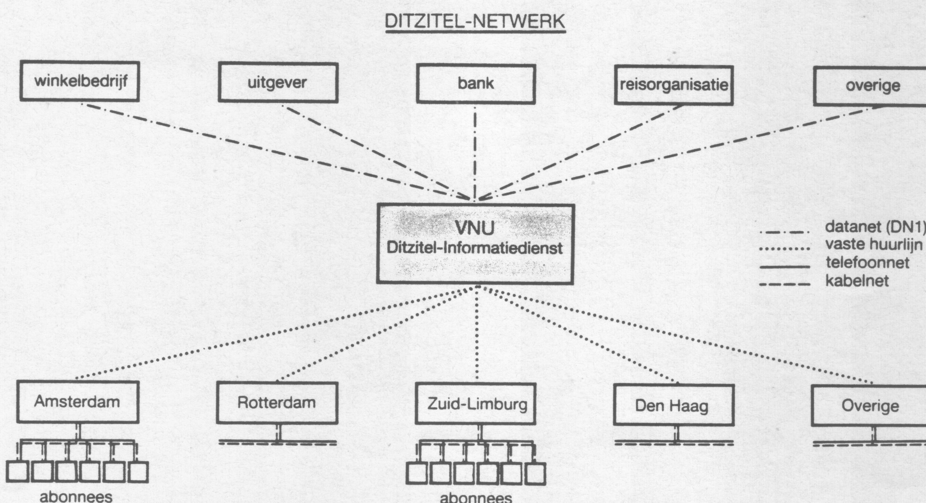
We hebben het al genoemd, de Gouden Gids. Deze uitgave van Publimedia is natuurlijk vatbaar voor automatisering en aanbieding onder Videotex. Hetzelfde geldt voor Kamer van Koophandelachtige informatie, die in Brabant reeds in een gezamenlijk projekt wordt aangeboden aan bedrijven.

Grafische wereld

De grafische wereld houdt zich nog wat afzijdig van Videotex vanwege de nog gebrekkige presentatie (hoewel CEPT al veel scherper is dan PRESTEL). Amerikanen gruwen op soortgelijke manier van alles wat zich niet flitsend presenteert, en werken aan een standaard met een veel betere presentatie. Hoewel Nederland koploper is op Videotex gebied (misschien omdat we de meeste systemen per vierkante kilometer hebben), geldt dit zoals gezegd niet voor de grafische wereld. Een bedrijf dat deze afzijdigheid tracht te doorbreken is de uitgever Pressofoon te Haarlem, dat zelf met een Modcomp systeem draait, maar systemen op PC basis in hotels plaatst.

Financiële wereld

In de financiële wereld treffen we onder andere Tijl Data te Zwolle bv aan, dat financiële gegevens via Viditel aanbiedt. Banken als Credit Lyonnais bieden grote cliënten rekening overzichten; een bank als de RABO bereikt niet alleen haar kantoren zodat men reizen kan boeken, maar doet zelfs aan klantenbinding door stamboekvee gegevens onder Videotex te beheren. Ook banken als de NMB en de AMRO (op basis van systemen op de Hewlett Packard-3000, op mainframes, en liefst ook nog op andere systemen) blijven niet achter om het bedrijfsleven van informatie en diensten te voorzien, zeker niet met de hete adem van Girotel in nek. Het zou prettig zijn als betalingsopdrachten aan banken met Videotex verricht zouden kunnen worden, en niet slechts door toezending van floppies. (Het bedrijfsleven staat hiervoor volgens onderzoek werkelijk te trappelen). Een andere gewenste mogelijkheid is via Videotex te integreren met de computer van de accountant, en de eigen financiële en andere applicaties. In Engeland biedt de Londense beurs middels Videotex aan de handelaren de mogelijkheid om beschaafd zaken te doen per Videotex terminal. Hetzelfde geldt voor de Koeweit Stock Exchange. Er zijn betrekkelijk veel financiële toepassingen onder Videotex omdat hier het kosten aspekt minder een rol speelt (voor Business tot Business communicatie is Videotex zelfs uitgesproken goedkoop, vergeleken met klassieke netwerken). Voor particuliere eindgebruikers mogen de kosten maximaal Hfl. 50,-- per maand zijn (onderzoek onder leraren). Zelfs dit bedrag is nog te hoog voor zulke zakelijke gebruikers als vrijwillige filiaalhouders, autodealers of garagehouders, als de introductie niet gepaard gaat met een degelijke voorlichting.



Unigro

Zoals deze gegeven wordt in het geval van Unigro, een soort grootgrutter en distributiebedrijf voor vrijwillige filiaalhouders (o.a. Cirkel en Super).De filiaalhouder tikt zijn dagomzet in, en 's nachts neemt de grote computer (Tandem) kontakt op en zuigt de records leeg ('upload'). Men kan ook een kaassnijkursus of andere informatie 'bestellen', die dan gedownload wordt. Het systeem wordt succesvol geacht, en heeft reden gegeven tot uitnodigingen voor lezingen van over de hele wereld. Economische Zaken heeft subsidie verleend om de Videotex gedachte voor het Midden en Klein Bedrijf verder te promoten, wat het MKB zeker nodig heeft. James Telesuper (onderdeel van AHOLD, supermarkten waar U telefonisch kunt bestellen), verwachten ook via Videotex bereikbaar te worden op de Amsterdamse kabel TV via het Ditzitel systeem van VNU. De Boer Supermarkten (recentelijk op de beurs genoteerd) doet een proef à la Unigro met haar filialen middels NCR apparatuur (voorlopig). Het gaat hier om verbinding met filialen niet met de klant. (Maar wat niet is kan natuurlijk komen.)

Autowereld

Toyota importeur Louwman en Parqui maakt ook gebruik van Videotex zodat de dealers in de autobranche altijd direct contact kunnen hebben. In de autobranche bestaat ook nog een netwerk dat Odette heet.

Bedrijfsleven

Voor het bedrijfsleven is een protocol ontwikkeld voor gegevens overdracht dat TRANSCOMM heet. Hoewel grote bedrijven al hun eigen protocols hebben ontwikkeld (om bijvoorbeeld gegevens over voorraden uit te wisselen) bestaat er best behoefte aan standaardisatie. Echter reakties uit het MKB zijn behoudend, onder andere omdat met het oog niet te zien welke gegevens in een bericht staan (er staan geen 'veldnamen' in). (Een menselijke maar begrijpelijke reactie.)

VNO

Een dertigtal bij het VNO aangesloten verenigingen doen mee aan een Viditel proef. De problemen hier zijn enorm: men heeft immers te maken met verschillende netwerken en protocols, en in het transport bedrijf zo'n 70 verschillende formulieren. Deze moeten geconverteerd kunnen

worden en op verschillende netwerken uitgewisseld. Dit is onder andere de problematiek van de KNVTO (vereniging van Transport ondernemingen). Pas als de zakelijke problematiek is opgelost, krijgt de (eind)gebruiker er eventueel rechtstreeks mee te maken (en ontstaat een behoefte aan onderwijs).

Vastgoed

CICAS in Amsterdam biedt al wel zo'n mogelijkheid aan eindgebruikers, als het gaat om de selectie van een huis of een bedrijfspand. Met cijfer 0 t/m 9 kan men een pand vinden in de computer.

Grote bedrijven

Veel grotere bedrijven zijn allang bezig met Videotex, zoals de Bijenkorf dochtermaatschappijen, die via Ideta worden geautomatiseerd of rechtstreeks. O.a. MAXIS en enkele uitzendorganisaties in dit concern.

MKB

Voor het MKB (Midden en Klein Bedrijf) wordt videotex van belang, als middel om wendbaar te blijven. Wanneer klanten hun bestellingen in kunnen tikken in de computer van een fabriek in Duitsland, heeft het MKB iets in te halen. Videotex, en meer nog de hele informatietechnologie, is daarom inderdaad een strategisch wapen: Wie niet automatiseert, wordt geautomatiseerd.

Uitkeringen

Ten behoeve van lagere overheden brengt het Ministerie van Binnenlandse Zaken informatie over uitkeringen onder Viditel. Het betreft voorlopig een proef.

Meer Videotex-banken

Er zijn nog talloze andere Videotex databanken, grote en kleine. Voor het meerendeel is het stil om Videotex, omdat het gaat om Business tot Business communicatie, en/of proeven van bedrijven waar nu eenmaal niet veel ruchtbaarheid aan wordt gegeven. Er is zelfs een Vereniging van Nederlandse Videotex Informatie Leveranciers. Het gaat hierbij om zulke groepen als: - Elsevier-NDU, Publimedia, Diligentia, kluwitel, VNU, Misset, Sijthof, Oosthoek, VNU Nieuwe Media (Ditzitel), - Nederlandse Spaarbank Bond, AMRO bank, NMB, ABN, Van Lanschot, De Grenswisselkantoren, Bank Mees & Hope, e.d. Het komt erop neer dat alle vooraanstaande bedrijven, of zij die dit willen worden, informatie onder Videotex aanbieden. We bedoelen dan hier bedrijven mee, die ofwel hun eigen computer systeem toegankelijk hebben gemaakt via Viditel, of zelf een Videotex computer (mini of mainframe) in huis hebben. Daarnaast is er nog een groep bedrijven die informatie aanbieden onder een 'paraplu' in Viditel, of zelf I.L. (Informatie Leverancier) zijn in Viditel, of ook een op PC gebaseerde proef doen met Videotex in eigen huis (meestal alleen met platte tekst).

Opkomst van meer Videotex

De overheid(ook op Europees niveau) ziet wel iets in Videotex. Bijvoorbeeld om gegevens van Veendam (wegverkeer) naar de Gemeenten te brengen, nu deze zelf rijbewijzen uitgeven. Of om moeilijke overheidshandleidingen te verspreiden (dat scheelt weer papier en dus bomen). Of om cursussen aan grote groepen van de bevolking te brengen(geen overbodige luxe).

Overzicht van databanken

Een overzicht van databanken wordt geboden in diverse gidsen en publicaties, maar ook door het instituut Cobidoc te Amsterdam. In de Cobidoc nieuwsbrieven worden talloze databanken beschreven (voor het merendeel grootschalige), die niet onder Videotex bereikbaar zijn. Vooral binnen de overheid zijn er nog honderden bestanden, die eerst geautomatiseerd moeten worden, en dan ontsloten (bijvoorbeeld onder Videotex). Een bestaande geautomatiseerde databank kan op verschillende manier via Videotex bereikt worden. Een oplossing is een 'Front End' systeem neer te zetten, dat zich naar de centrale computer toe gedraagt als een (of meer) terminal(s), en naar de gebruiker toe als een Videotex computer. Gaat het om weinig gebruikers dan volstaat een PC/AT, als F/E systeem, gaat het om meer dan kan een Tandem Non Stop met 1600 parallelle sessie mogelijkheden noodzakelijk zijn. Een andere manier is een Videotex pakket (schil) te draaien op de databank computer zelf, waar dan de applicaties onder 'hangen'. Kosten vaak honderdduizenden guldens, wat als voordeel wordt gezien door grote bedrijven die zich niet op een markt willen begeven met 'low-entry' concurrentiemogelijkheden. Dergelijke Videotex schillen zullen ook wel komen voor de 286 en 386 PCs, maar waarschijnlijk pas als men in Amerika ook met Videotex begint. De lange telefoonlijnen maken dit daar kostbaarder (er de presentatie-eisen zijn in het land van de glamour ook hoger).

Meeste informatie

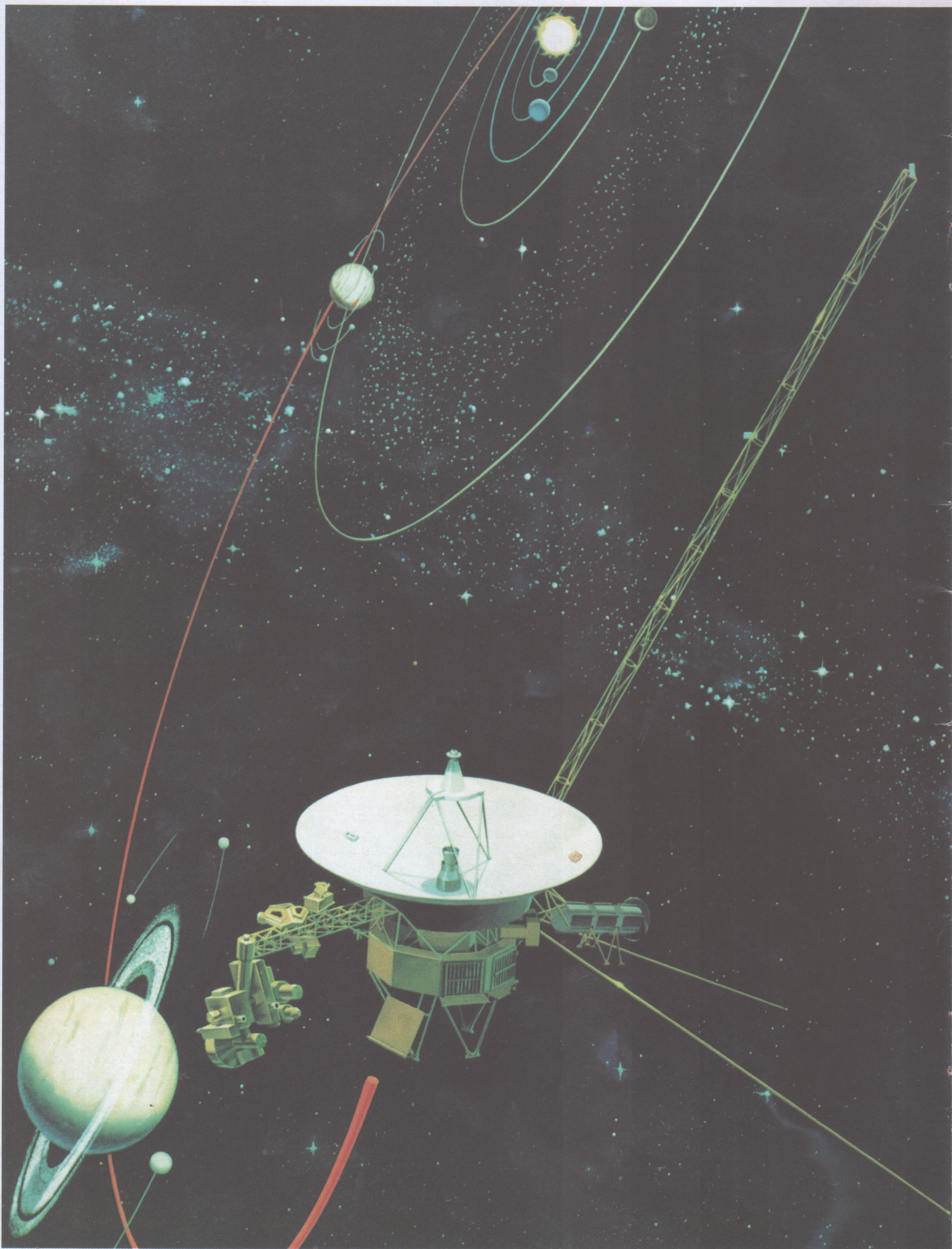
De meeste informatie is nu nog niet via Videotex bereikbaar, omdat deze bestaat onder oudere systemen, en meer gesloten protocols. Het betreft werkelijk een zee van informatie, zoals:

- informatie over PC software (CME Twente) - informatie over 2000 leveranciers, 4000 softwarepakketten, 600 computers, 500 printers, 300 beeldschermen en monitoren, 2000 overige computerprodukten, 800 computeropleidingen (VNU Computerdata) - allerlei bedrijfsinformatie - diverse netwerk mogelijkheden - toegang tot grote databases in het buitenland - bibliotheek informatie - publieke enquetes, trends en ontwikkelingen, consumentenmarkten - aardwetenschappelijke informatie - biomedica - chemie - economie - juridische informatie - kamerstukken, moties, handelingen, parlementaire vragen, literatuur en pers - onderwijs, basisonderwijs, educatieve software, onderwijs in vreemde talen, voortgezet onderwijs, bedrijfsopleidingen - welzijn, volksgezondheid, cultuur - binnenlands bestuur, automatisering, politie, brandweer, minderheden - landbouw, veeteelt, visserij - Nederlandse wetgeving, besluiten en regelingen - subsidieregelingen - artikelen van bladen - kredietwaardigheid van ondernemingen - faillissementen surseances van betaling - beurskoersen, nieuwsdiensten, financiele achtergrondinformatie - profielen van Nederlandse bedrijven - Nederlandse taal en letterkunde - lopend wetenschappelijk onderzoek - statistische informatie - informatie t.b.v. Gemeenten - defensie - katholieke aangelegenheden - energie - sporto - grammofoonplaten - theater - (bio) medische informatie, geneesmiddelen en jurisprudentie - bouw, bouwmaterialen - telecommunicatie - vertalingen - waterbouwkunde - tropische landbouw - milieu wetgeving - sociale verzekeringen - opgravingen - maritieme musem objecten - muziekbibliotheek, informatiecentrum amateurmuziek - diverse bedrijfssectoren, zoals: bouw levensmiddelenbranche automobielindustrie financien economie aandelen bedrijfsinformatie, kredietwaardigheid, profielen materiaalkunde handel enquetes diverse technieken branche informatie (loodgieters) exportbevordering tropen, tuinbouw, groenten en fruit.

Overcommunicatie

Er is zelfs zoveel informatie dat overcommunicatie ontstaat. De eersten die hieraan lijden zijn de managers van de desbetreffende computer afdelingen: problemen worden afgewenteld richting computercentrum. Hier zien we het fenomeen optreden dat zo iemand slechts te maken wil hebben met lieden die overal vanaf weten. Dit is trouwens een trend die zich aan het uitstrekken is tot aangrenzende en steeds meer terreinen.Er is nog een probleem. Wanneer er een databank is willen we er dan ook alles instoppen. Het effekt van informatie over 500 printers is dat we het gaan vragen aan iemand die de informatie heeft doorgewerkt. Het juridisch systeem van Kluwer bevat bijvoorbeeld zoveel informatie dat het onbruikbaar is geworden. Wat ontbreekt zijn uitgebreide index systemen, inclusief alternatieve trefwoorden, zodat men gewoon kan zoeken door een aantal vrij te kiezen trefwoorden in te geven. Het systeem moet dan maar uitzoeken wat de alternatieven zijn. Een vierde probleem is dat we niet alleen andermans informatie willen bezien, maar liefst een databank willen opbouwen van onze eigen gegevens. Een jurist zou liever de door hem zelf onderzochte jurisprudentie willen indexeren met alle toepassingen en raakvlakken, omdat deze zijn specialisatie voorstelt. Zo'n lokale databank moet dan slechts ontsloten worden binnen dezelfde advocatenfirma.

Bronvermelding:
1. Cobidoc nieuwsbrieven. Postbus 16601, 1001 RC Amsterdam, 2. On-Line handboek, van J. Bouwmans (Aula Pocket) 3. Cuadra Gids, uitgave Cuadra-Elseviers, New York 4. Euronet Gids, 177 Route d'Esch, L-1471 Luxemburg 5. General Electric Informatie Service Guide, GE, Amsterdam 6. CID TNO, Delft (een centrale informatie dienst die behulpzaam is bij het zoeken in bestanden) 7. RSF Bureau, Deventer 8. Vereniging van Nederlandse Videotex Informatie Leveranciers 9. Vereniging van On-Line Gebruikers in Nederland 10. Viditel informatie over externe Informatie Leveranciers 11. Brochure Videotex International conferentie 1986, RAI Amsterdam



Dr. W. van Tend

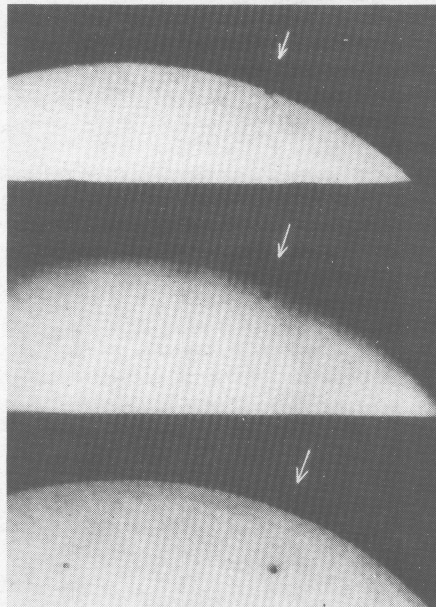
Met Einstein door ons Zonnestelsel

Vele, vele eeuwen lang hebben mensen gedacht dat de Aarde het middelpunt van het heelal was en dat de planeten en de Zon rond de Aarde draaiden. Pas een kleine vijfhonderd jaar geleden brak het besef door dat dit niet zo was en dat de planeten èn de Aarde rond de Zon draaien. Er is sedertdien veel tijd gestoken in het bepalen van de banen van de planeten rond de Zon en het gedrag van die banen. Als laatste leverde Einstein een bijdrage aan dit werk. Met een computerprogramma kunnen we al dit werk in kort bestek laten zien.

Dit artikel gaat over een computerprogramma voor het nabootsen van de beweging van een planeet. Het is met name bedoeld om de eigenschappen van planeetbanen te laten zien. Voor het berekenen van de plaats van de hemellichamen in de ruimte of aan de hemel op een bepaald moment is het programma in deze vorm niet direct geschikt. Daarvoor bestaan andere programma's, zie bijvoorbeeld Aarde & Kosmos 3/1985, blz. 163-164.

Wetten van Kepler

Het was Copernicus (1473-1543), die uitvond dat de beweging van de planeten aan de hemel het handigst kon worden verklaard door cirkelbanen met de Zon als middelpunt. Kepler (1571-1630) ging dieper in op deze voorstelling van zaken en wist na jaren van moeizaam rekenwerk drie wetten af te leiden uit de waargenomen planeetbeweging. Die drie wetten van Kepler kan ons computerprogramma in een paar minuten demonstreren.
De eerste wet zegt, dat planeetbanen niet precies cirkels hoeven te zijn, maar dat ook ellipsen voorkomen. Het punt op de ellips, waar de planeet het dichtst bij de Zon staat, heet het perihelium (peri = bij, helios = zon), het tegenovergestelde punt het aphelium (apo = van...af).
Wanneer we het programma draaien, kiezen we een tekening (0), een beginsnelheid 1 en de Newtonwet (0). Nu zien we de planeet een cirkel doorlopen, waarbij de Zon het middelpunt is. Hadden we een beginsnelheid groter dan 1 gekozen, dan zou de planeet uit de bocht zijn gevlogen: hij raakt dan van het scherm af. Dat kunnen we dus beter niet doen. Bij een beginsnelheid kleiner dan 1 gebeurt eerst het tegenovergestelde: de planeet gaat dichter naar de Zon toe. We zien dat hij daarbij aan snelheid wint. In het perihelium is de snelheid zo groot, dat hij daar dan uit de bocht vliegt en zo weer terugkeert naar het uitgangspunt. De kleinste beginsnelheid die nog betrouwbare uitkomsten geeft, is 0,5.
Het kan zijn dat de planeet iets naast het uitgangspunt terechtkomt, bijvoorbeeld bij een beginsnelheid 0,5. Dit komt door de manier waarop de computer de baan berekent. Later komen we hierop uitgebreid terug.



De planeet Mercurius trekt voor de Zon langs. Zeer nauwkeurige waarneming van dergelijke gebeurtenissen maakt het mogelijk te constateren dat de algemene relativiteitstheorie van Einstein dicht bij de Zon een merkbaar effect heeft. De planeet verschijnt op een iets andere positie dan hij, alleen volgens de wetten van Newton berekend, zou moeten staan. Het effect is echter miniem. Foto archief Aarde & Kosmos.

De tweede wet van Kepler is de zogenaamde Perkenwet. Een voorproefje daarvan hebben we al gehad: dicht bij de Zon zagen we de planeet sneller gaan dan op grote afstand. De perkenwet vertelt, hoeveel sneller precies. Daarbij wordt een bepaald tijdsinterval genomen en wordt de boog bekeken, die de planeet in die tijd aflegt. De uiteinden van dit boog verbinden we met de Zon. De ontstane driehoekige figuur is het zogeheten perk. De perkenwet zegt dat bij een zelfde tijdsinterval het oppervlak van het perk steeds hetzelfde is, overal in de baan. In een ellipsbaan zijn dicht bij de Zon de rechte zijden van het perk kort, dus wordt in het tijdsinterval een lange boog doorlopen; de snelheid is hoog. Ver van de Zon zijn de rechte zijden lang, de boog dus kort, wat klopt met de lage snelheid.
De grootte van het perkoppervlak bij iedere tijdstap kunnen we te zien krijgen door bij de eerste vraag in ons programma de zogenaamde energielijst te kiezen (1) en dan te kijken naar het vierde getal (zie tabel 1). Voor elke andere beginsnelheid staat hier een ander getal, maar bij het doorlopen van de baan blijft het getal (redelijk) constant. De kleine afwijkingen komen door de manier waarop de computer rekent.
De derde wet van Kepler legt een verband tussen verschillende banen: het gemiddelde (A) van perihelium- en apheliumafstand, verheven tot de derde macht, gedeeld door de omlooptijd (TY) in het kwadraat, is voor alle banen hetzelfde. Dit getal kunnen we laten uitrekenen door bij de eerste vraag een 2 op te geven. Na het beantwoorden van de vragen moeten we wachten totdat de computer de omlooptijd heeft bepaald. Uiteindelijk verschijnt de uitkomst. Probeer verschillende beginsnelheden en zie dat a ˆ 3/tijd ˆ 2 steeds (ongeveer) hetzelfde is.
Voor de cirkelbaan kunnen we dit getal zelf even uitrekenen. Het gemiddelde A van periheliumafstand (1) en apheliumafstand (1) is 1. De baan met een omtrek 2π wordt doorlopen met snelheid 1. De omlooptijd is dus 2π. We zien dat a ˆ 3/tijd ˆ 2 uitkomt op $1/(2\pi)^2 = 2{,}53302E-2$. Inderdaad verschijnt telkens een getal hier in de buurt.

Wet van de zwaartekracht

Newton (1642-1727) wist de drie wetten van Kepler onder één noemer te brengen: die van de zwaartekracht. Zwaartekracht op Aarde is en was iets heel gewoons, maar dat zwaartekracht ook bewegingen buiten de Aarde regeerde, was destijds een nieuw inzicht. De legende vertelt, dat Newton dit bedracht toen hij onder een appelboom naar de Maan zat te kijken en er een appel op zijn hoofd viel.
Uit de bevindingen van Newton kunnen de Keplerwetten worden afgeleid. De perkenwet bijvoorbeeld is een gevolg van het feit dat de zwaartekracht steeds naar de Zon toe gericht is. De hoeveelheid draaiing van de planeet om de Zon (het perkoppervlak) blijft daardoor constant. Dit is te vergelijken met het draaien van een wiel: door langs de spaken te trekken, kunnen we de draaiing niet veranderen. Alleen krachten langs de velg kunnen de draaiing wijzigen. Bij de planeten ontbreken dergelijke krachten.

Ons programma rekent helemaal via de zwaartekrachtswet van Newton. Voor een echte planeet die door de ruimte beweegt, verandert de zwaartekracht voortdurend. Een dergelijk vloeiend verloop is bij nabootsing via een computerprogramma niet te bereiken. Het verloop van de tijd wordt daarom opgesplitst in kleine stapjes. Per stapje wordt eenmaal uitgerekend hoe de zwaartekracht van de Zon op de planeet werkt (regels 1590-1710). Met die zwaartekrachtsversnelling, de snelheid die de planeet al had en de oude positie worden de positie en de snelheid na afloop van de tijdstap berekend (regels 1720-1810). Dit hele programmadeel wordt bij iedere stap herhaald (sprong naar regel 1520 vanuit regel 2190/2760).

Doordat het programma werkt met stapjes, terwijl de echte zwaartekracht continu bijstuurt, wijken onze uitkomsten iets af van die van de natuurwetten in de werkelijkheid. We kunnen de werkelijkheid dichter benaderen door de stapjes kleiner te nemen.

Door de hoge snelheid bij het perihelium zijn bij gelijke stappen in tijd de stappen in afstand daar naar verhouding groot. Vandaar ook dat het programma de mogelijkheid biedt de tijdstap rond het perihelium te verkleinen. De planeet krijgt dan minder kans in lange stappen uit de koers te raken. We zien dat de banen dichter bij het beginpunt uitkomen.

Het lijkt alsof we de nauwkeurigheid kunnen opvoeren door overal de tijdstap te verkleinen. Tot op zekere hoogte is dat ook waar. Wel kost het dan meer stappen om een omloop te voltooien. We moeten dus meer geduld hebben. Maar een groter aantal stappen gaat uiteindelijk ook nadelig werken op de nauwkeurigheid. Dit komt door afrondfouten. Wanneer een computer 1 door 3 deelt, is de uitkomst bijvoorbeeld 0,33333 met vijf drieën en niet met oneindig veel drieën zoals zou moeten. Hoe meer stappen er zijn, des te meer keren dit voorkomt en des te groter de afwijking hierdoor. Het gaat er dus om een evenwicht te vinden tussen deze onnauwkeurigheid, de onnauwkeurigheid van grote stappen en het geduld dat we willen opbrengen.

Er zijn ook andere manieren om betere uitkomsten te krijgen. Een van die manieren is de perkenwet. We weten dat het perkenwetgetal precies constant hoort te blijven. Wanneer nu na een tijdstap het perkenwetgetal iets veranderd zou zijn, zouden we de plaats en snelheid van de planeet iets kunnen bijwerken, zodat weer precies aan de perkenwet voldaan is. Behalve Keplers perkenwet is er nòg een dergelijke correctiemogelijkheid, namelijk energiebehoud.

Figuur 1. Een cirkelvormige planeetbaan, berekend met de wet van Newton.

Figuur 2. Een ellipsbaan, waarbij geen tijdstapverkleining bij het perihelium is toegepast.

Figuur 3. Dezelfde ellipsbaan als in figuur 2, maar nu wel met een tijdstapverkleining bij het perihelium.

Figuur 4. Deze afbeelding laat de perkenwet zien. Het oppervlak van de gearceerde driehoeken is, per tijdseenheid, altijd even groot. Dat leidt tot een constant perkenwetgetal.

Figuur 5. Een ellipsbaan met een vergrote tijdstap.

Figuur 6. Het punt waar een planeet de Zon het dichtste nadert, het perihelium, beweegt door storende invloeden van de andere planeten en de massa van de Zon langzaam om de Zon heen. De ligging van de baan verandert daardoor dus geleidelijk. Deze zogenaamde periheliumverschuiving (die uitermate langzaam verloopt) zien we hier afgebeeld. Hij is in dit geval echter het gevolg van rekenonnauwkeurigheden door het versimpelde computerprogramma.

Figuur 7. Bij heel nauwkeurige berekeningen wordt de verschuiving van het perihelium wel correct afgebeeld. Dat effect is echter uitermate klein. Nog kleiner is de periheliumverschuiving (speciaal bij Mercurius) als gevolg van de kromming van de ruimte door de zwaartekracht van de Zon. Dat effect, dat we berekenen door in het programma te kiezen voor de erin opgenomen Einsteinwet, zorgt voor een extra verschuiving van het perihelium. Alleen door erg te overdrijven kunnen we het effect zichtbaar maken, zoals hier is gedaan.

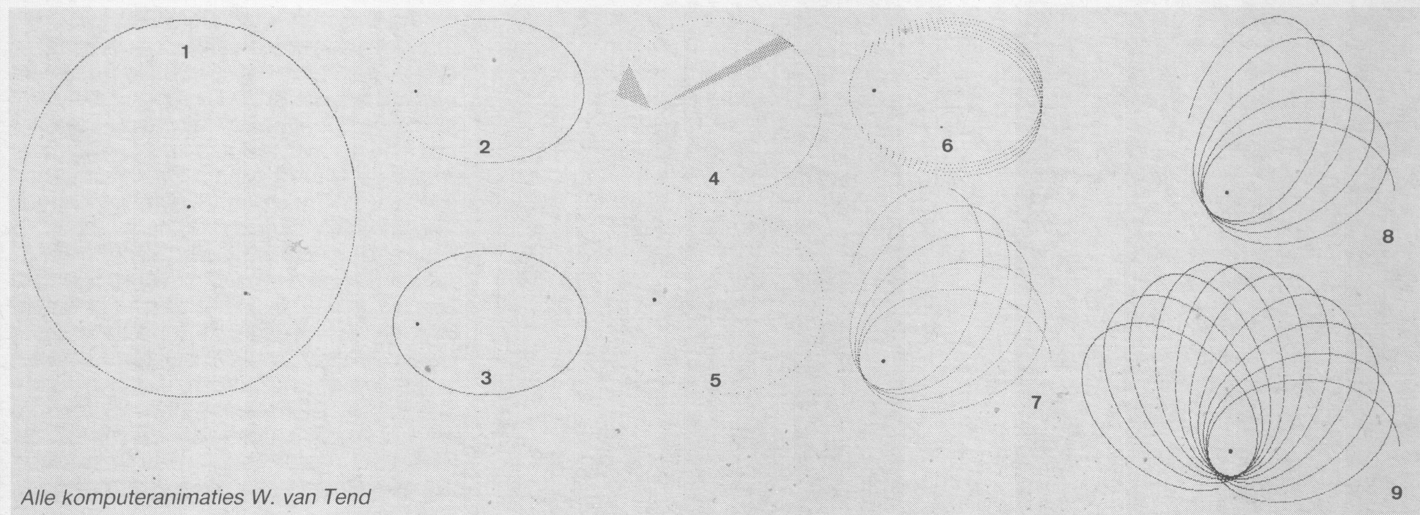
Figuur 8. Hier is hetzelfde gedaan als in figuur 7, alleen met tijdstapverkleining.

Figuur 9. Hetzelfde effect als in figuur 8, maar nu langer doorgerekend.

Tabel 1. De beweging van de planeten rond de Zon voldoet aan de drie wetten van Kepler. Eén van die wetten, de zogeheten perkenwet, beschrijft het verband tussen de bewegingssnelheid van elke planeet en zijn afstand tot de Zon. Staat hij ver van de Zon af, dan beweegt hij langzamer dan wanneer hij dichter bij staat. Dat moet ook volgens de wet van behoud van impulsmoment. Dat komt tot uiting in het perkenwetgetal, dat constant moet zijn. Hier is een energielijst berekend van een planeet die een baan rond de Zon beschrijft. De baan is berekend volgens de zwaartekrachtwet van Newton.

bewegings-energie	potentiële energie	totale energie	perkenwet getal
1.079597	-1.955235	-.8756384	.2499997
1.168802	-2.044574	-.8757719	.2499997
1.270283	-2.146228	-.875945	.2499997
1.386711	-2.262884	-.8761724	.2499997
1.521576	-2.398053	-.8764774	.2499997
1.679505	-2.5564	-.8768951	.2499997
1.866735	-2.744214	-.8774794	.2499997
2.091795	-2.970111	-.8783159	.2499997
2.366484	-3.246024	-.8795404	.2499997
2.707151	-3.588514	-.8813631	.2499997
3.135913	-4.019989	-.8840766	.2499997
3.679841	-4.567769	-.887928	.2499997
4.360462	-5.252891	-.8924289	.2499997
5.150142	-6.044547	-.8944049	.2499997
5.861415	-6.75008	-.8886657	.2499997
6.094185	-6.978308	-.8841233	.2499997
5.657653	-6.549047	-.8913941	.2499997
4.884296	-5.778695	-.8943992	.2499997
4.120716	-5.011697	-.8909812	.2499997
3.486049	-4.372579	-.8865297	.2499997
2.983174	-3.866236	-.8830612	.2499997
2.586281	-3.466958	-.880677	.2499997
2.269516	-3.148596	-.8790798	.2499997

```
beginsnelheid (cirkel=1, ellips<1)? 1
Newtonwet (0) of Einsteinwet (bijvoorbeeld 0.01)? 0
even geduld aub
tijd=6.319995   perihelium=.9999324   a^3/tijd^2=2.503355E-02
Ok
RUN
tekening (0), lijst energie (1) of omlooptijd (2)? 2
tijdstap (aanbevolen 0.02)? 0.02
tijdstap bij perihelium verkleinen (nee=0, ja=1)? 0
beginsnelheid (cirkel=1, ellips<1)? 0.75
Newtonwet (0) of Einsteinweg (bijvoorbeeld 0.01)? 0
even geduld aub
tijd=3.679998   perihelium=.3905277   a^3/tijd^2=2.481726E-02
Ok
RUN
tekening (0), lijst energie (1) of omlooptijd (2)? 2
tijdstap (aanbevolen 0.02)? 0.02
tijdstap bij perihelium verkleinen (nee=0, ja=1)? 0
beginsnelheid (cirkel=1, ellips<1)? 0,5
Newtonwet (0) of Einsteinwet (bijvoorbeeld 0.01)? 0
even geduld aub
tijd=2.719999   perihelium=.1430652   a^3/tijd^2=2.523398E-02
Ok
```



Alle komputeranimaties W. van Tend

Wanneer we onze planeet van start laten gaan, heeft hij een bepaalde bewegingsenergie ten gevolge van zijn snelheid. Als de planeet dan in een ellipsbaan dichter bij de Zon komt, neemt de snelheid en dus de bewegingsenergie toe. De extra bewegingsenergie wordt gehaald uit de zogeheten potentiële energie, die afneemt (de potentiële energie is negatief en wordt sterker negatief). Volgens de theorie van Newton wordt de waarde van de potentiële energie gegeven door de formule die staat in regel 1970 van het programma. De potentiële energie hangt alleen af van de afstand tot de Zon (SQR(X*X+Y*Y)).
De bewegingsenergie, de potentiële energie, die twee bij elkaar opgeteld en het perkenwetgetal kunnen we bij iedere tijdstap zien door bij de eerste vraag een 1 voor de energielijst op te geven. De laatste twee getallen zouden voor een bepaalde baan bij iedere tijdstap hetzelfde moeten blijven. Door de stapjes waarmee het programma werkt, is dat niet helemaal zo. Vergeleken bij de grote veranderingen die bij nogal elliptische banen in de eerste twee kolommen zijn te zien, zijn de totale energie en de perkenwetwaarde inderdaad verrassend constant. Aan de bewegingsenergie (eerste kolom) kunnen we zien, waar in zijn baan de planeet is: in het perihelium gaat de bewegingsenergie door een maximum, in het aphelium door een minimum.
Door de plaats en de snelheid na elke stap zo bij te werken dat totale energie en perkenwetgetal echt hetzelfde blijven, zouden we een nauwkeuriger resultaat kunnen bereiken. We doen dit echter niet: de zaken worden er ingewikkelder van en bij planeetbeweging is het niet echt nodig. Bij sommige andere computerberekeningen zijn dergelijke correcties absoluut noodzakelijk: wanneer het gaat om de stroming van gas, bijvoorbeeld om een vliegtuigvleugel, zouden de uitkomsten nergens op lijken als er niet voor gezorgd werd, dat de energie steeds gelijk bleef.

Storende invloeden

Na Newton werd zijn wet op een steeds verfijndere manier toegepast op het planetenstelsel. In ons programma wordt alleen de zwaartekracht van de Zon in rekening gebracht. De eerste uitbreiding is ook de zwaartekracht erbij te betrekken, die de andere planeten uitoefenen op de planeet waarvan de baan wordt berekend. Natuurlijk blijft de Zon steeds de overheersende factor en zijn de banen nog steeds vrijwel ellipsen. Door de storingen van de andere planeten zijn de banen echter niet meer helemaal in zichzelf gesloten: na iedere omloop komt de planeet op een iets ander punt terecht.
Ons programma kan heel eenvoudig laten zien, waar dit op neerkomt. Laat een sterk elliptische baan tekenen (beginsnelheid bijvoorbeeld 0,5) en laat de tijdstap bij het perihelium niet verkleinen. Wacht een aantal omlopen. We zien nu dat het aphelium bij iedere omloop een stukje verdraaid is. Minder opvallend verdraait het perihelium ertegenover net zo. Hoewel de apheliumverschuiving meer in het oog springt, is de term voor dit verschijnsel periheliumverschuiving. Bij ons is het op dit moment enkel een gevolg van de onnauwkeurige manier van rekenen.
In de werkelijkheid is de periheliumverschuiving het meest opvallend bij de binnenste planeet, Mercurius. Maar wat heet opvallend: het perihelium maakt één rondje om de Zon in 200.000 jaar. In die tijd voltooit Mercurius zelf meer dan 800.000 omlopen om de Zon. Wat ons computerprogramma laat zien, is dus behoorlijk overdreven ten opzichte van de werkelijke gebeurtenissen.
Het overgrote deel van de periheliumverschuiving van Mercurius in de werkelijkheid is toe te schrijven aan storingen door de andere planeten. Omdat de verschuiving alleen speelt over tijdvakken van eeuwen, is de positie van iedere planeet op ieder moment bij het uitrekenen ervan niet belangrijk. Alleen de ligging van de verschillende banen is bepalend.

Onbekende planeet?

In 1859 vond de sterrenkundige Leverrier (1811-1877) uit, dat er toch iets niet helemaal klopte met de periheliumverschuiving van Mercurius. Een klein deel ervan kon niet verklaard worden uit de zwaartekracht van de andere bekende planeten. Het onverklaarde gedeelte op zichzelf zou het perihelium van Mercurius laten rondgaan in drie miljoen jaar, oftewel 13 miljoen omlopen van de planeet. Dit geeft wel aan, hoe klein het effect is.
Mede door het werk van Leverrier was in 1846 aan de buitenkant van het zonnestelsel de planeet Neptunus ontdekt. Waar die planeet gevonden moest worden, had Leverrier vooraf uitgerekend uit storingen op de al wel bekende planeten. Nu probeerde hij aan de binnenkant van het zonnestelsel hetzelfde. De voorspelde nieuwe planeet (Vulcanus) zou in 1877 op een plaats staan, waar hij goed waarneembaar was. Leverrier stierf kort voordat zijn voorspelling niet bleek uit te komen. Het probleem met Mercurius bleef bestaan.

Einstein

Het was Einstein (1880-1955), die in 1915 vanuit een heel andere hoek met een oplossing kwam. In de natuurkunde was de lichtsnelheid een echte maximumsnelheid gebleken. Niets kan sneller gaan dan het licht. Einstein probeerde nu niet alleen snelheid, maar ook versnelling (en zo ook zwaartekrachtsversnelling) in te passen in dat raamwerk. Zo zette hij de algemene relativiteitstheorie in elkaar (zie ook Aarde & Kosmos 5/1983, blz. 404-405).
Een van de dingen daarin is, dat licht ook aan de zwaartekracht is onderworpen. Het licht wordt afgebogen. Nu is onze definitie van een rechte lijn gekoppeld aan de weg waarlangs licht zich voortplant. De begrippen recht en krom liggen dus niet zo gemakkelijk in de algemene relativiteitstheorie. Er wordt wel gezegd dat de ruimte gekromd is. Dit is een beetje te vergelijken met de kromming van de Aarde: een kamer kunnen we gewoon opmeten met een meetlat. Wanneer we echter een heel werelddeel in kaart willen brengen, moeten we rekening gaan houden met de bolvorm van de Aarde.
De algemene relativiteitstheorie leidt in eerste benadering - en die is hier goed genoeg - tot de wet van Newton met een kleine toevoeging (programmaregels 1700 en 1710). De sterkte van de toevoeging stellen we zelf in via de laatste vraag. Voor Mercurius is de eigenlijke grootte van de toevoeging ongeveer 4E-8, maar daarbij zou de uitwerking van de algemene relativiteitstheorie verdrinken in de tijdstaponnauwkeurigheid. We moeten dus flink overdrijven.
Hoe elliptischer de baan, hoe dichter de planeet bij de Zon komt, des te duidelijker ook de periheliumverschuiving. Die periheliumverschuiving kan gezien worden in het kader van de gekromde ruimte. De planeet duikt diep het zwaartekrachtveld van de Zon in en komt er - door de kromming - op een andere plaats uit dan bij een gewone Newtonwet het geval zou zijn. En daarmee was het raadsel van de verstoorde Mercuriusbaan opgelost.

In verband met de lengte is het computerprogramma hier niet afgedrukt.
Het programma is in Basicode-3 geschreven en zal door de TROS worden uitgezonden.
De listing van het programma kan worden besteld door 2,50 te storten op giro 4998215 ten name van de Stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh, onder vermelding 'Einstein Zonnestelsel'.

■